

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

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

 УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института ветеринарной медицины

Д.М. Максимович
«15» мая 2025 г.

Кафедра «Естественнонаучных дисциплин»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.35 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки **06.03.01 Биология**

Направленность **Биоэкология**

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Математика и математический анализ» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 Биология направленность Биоэкология.

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).

Составители - кандидат педагогических наук, доцент Н.Р. Шталева, старший преподаватель И.В. Береснева.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «10» апреля 2025 г. (протокол № 10)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор

М.А. Дерко

Рабочая программа дисциплины одобрена Методической комиссией Института ветеринарной медицины «14» мая 2025 г. (протокол № 5)

Председатель Методической комиссии
Института ветеринарной медицины,
доктор ветеринарных наук, доцент

Н.А. Журавель

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 освоения дисциплины	4
1.2 Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Объём 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	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.Содержание дисциплины.....	6
4.2.Содержание лекций.....	7
4.3.Содержание лабораторных занятий.....	7
4.4 Содержание практических занятий	7
4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	7
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
7.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	10
Приложение_Фонд оценочных средств	11
Лист регистрации изменений.....	50

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

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению организационно-управленческого типа задач профессиональной деятельности.

Целью дисциплины является развитие логического мышления, формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры, в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

- изучение фундаментальных разделов математики;
- приобретение навыков использования основ линейной алгебры, математического анализа и математической статистики в профессиональной деятельности.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	знания	Обучающийся должен знать методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, обладать математическими и естественнонаучными знаниями (Б1.О.35, ОПК-6-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б1.О.35, ОПК-6-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математических и естественнонаучных знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б1.О.35, ОПК-6-Н.1)

ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и	знания	Обучающийся должен знать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов (Б1.О.35, ОПК-8-3.1)

лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	умения	Обучающийся должен уметь применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализировать полученные результаты (Б1.О.35, ОПК-8–У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов (Б1.О.35, ОПК-8–Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

-очная форма обучения в 4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
	Очная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	50
Лекции (Л)	18
Практические занятия (ПЗ)	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	58
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Элементы линейной алгебры							
1.1	Матрицы. Действия над ними. Определители	4,5	2		x	2,5	x
1.2	Матрицы. Действия над ними	4,2		2	x	2,2	x
1.3	Определители 2-го и 3-го порядка	4,2		2	x	2,2	x
1.4	Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения	4,5	2		x	2,5	x
1.5	Метод Крамера. Метод Гаусса	4,2		2	x	2,2	x
1.6	Метод Крамера. Метод Гаусса	4,2		2	x	2,2	x
Раздел 2 Элементы математического анализа							
2.1	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	4,5	2		x	2,5	x
2.2	Раскрытие неопределенностей различного вида	4,2		2	x	2,2	x
2.3	Замечательные пределы	4,2		2	x	2,2	x
2.4	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл. Правила и формулы дифференцирования	4,5	2		x	2,5	x
2.5	Производная функции	4,2		2	x	2,2	x

2.6	Производная сложной функции	4,2		2	x	2,2	x
2.7	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	4,5	2		x	2,5	x
2.8	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и метод подстановки	4,2		2	x	2,2	x
2.9	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	4,2		2	x	2,2	x
2.10	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	4,5	2		x	2,5	x
2.11	Определенный интеграл. Методы интегрирования	4,3		2	x	2,3	x
2.12	Приложения определённого интеграла	4,3		2	x	2,3	x
2.13	Приложения определённого интеграла	4,3		2	x	2,3	x
Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики							
3.1	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	4,5	2		x	2,5	x
3.2	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	4,2		2	x	2,2	x
3.3	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	4,5	2		x	2,5	x
3.4	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	4,2		2	x	2,2	x
3.5	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	4,5	2		x	2,5	x
3.6	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	4,2		2	x	2,2	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
	Итого	108	18	32	x	58	x

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.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %.

4.1.Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

Матрицы, действия над ними. Определители, их свойства. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса, метод Крамера для решения систем линейных уравнений

Раздел 2 Элементы математического анализа.

Функция. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие простейших неопределенностей. Дифференцирование функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Приложения производной к исследованию функций. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Приложения определённого интеграла.

Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин Вариационное
ряды распределения. Выборочный метод.

4.2.Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Матрицы. Действия над ними. Определители	2	+
2	Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения	2	+
3	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	2	+
4	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл. Правила и формулы дифференцирования	2	+
5	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
6	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2	+
7	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
8	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
9	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2	+
	Итого	18	5%

4.3.Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Матрицы. Действия над ними	2	+
2	Определители 2-го и 3-го порядка	2	+
3	Метод Крамера. Метод Гаусса	2	+
4	Метод Крамера. Метод Гаусса	2	+
5	Раскрытие неопределенностей различного вида	2	+
6	Замечательные пределы	2	+
7	Производная функции	2	+
8	Производная сложной функции	2	+
9	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и метод подстановки	2	+
10	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	2	+
11	Определенный интеграл. Методы интегрирования	2	+
12	Приложения определённого интеграла	2	+
13	Приложения определённого интеграла	2	+
14	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
15	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2	+
16	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2	+
	Итого	32	10%

4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к устному опросу	16
Подготовка к тестированию	20
Самостоятельное изучение тем (проработка лекций)	22
Итого	58

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Матрицы. Действия над ними. Определители	2,5
2	Матрицы. Действия над ними	2,2
3	Определители 2-го и 3-го порядка	2,2
4	Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения	2,5
5	Метод Крамера. Метод Гаусса	2,2
6	Метод Крамера. Метод Гаусса	2,2
7	Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности	2,5
8	Раскрытие неопределенностей различного вида	2,2
9	Замечательные пределы	2,2
10	Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл. Правила и формулы дифференцирования	2,5
11	Производная функции	2,2
12	Производная сложной функции	2,2
13	Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2,5
14	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и метод подстановки	2,2
15	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	2,2
16	Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования	2,5
17	Определенный интеграл. Методы интегрирования	2,3
18	Приложения определённого интеграла	2,3
19	Приложения определённого интеграла	2,3
20	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2,5
21	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2,2
22	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2,5
23	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики	2,2
24	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2,5
25	Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение	2,2
	Итого	58

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1 Береснева, И.В. Математика и математический анализ. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 49 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

2 Береснева, И.В. Математика и математический анализ. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 39с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

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 литература

7.1 Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник / К. В. Балдин, А. В. Рукоусев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2025. – 510 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720251> (дата обращения: 24.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-06029-8. – Текст : электронный.

7.2 Львовский, С. М. Основы математического анализа : учебник : [16+] / С. М. Львовский. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 368 с. : ил., табл. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699485> (дата обращения: 24.03.2025). – ISBN 978-5-7598-1183-1 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2405-3 (e-book). – DOI 10.17323/978-5-7598-1183-1. – Текст : электронный.

7.3 Протасов, Ю. М. Математический анализ : учебное пособие : [16+] / Ю. М. Протасов. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2024. – 165 с. : граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (дата обращения: 24.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1234-4. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

7.4 Математика. Элементы математического анализа и теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148542> (дата обращения: 24.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.5 Туганбаев, А. А. Курс математического анализа : учебник : [16+] / А. А. Туганбаев ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 376 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611206> (дата обращения: 24.03.2025). – ISBN 978-5-9765-4282-2. – Текст : электронный.

7.6 Туганбаев, А. А. Математический анализ: интегралы : учебное пособие : [16+] / А. А. Туганбаев. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 76 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103835> (дата обращения: 24.03.2025). – ISBN 978-5-9765-1306-8. – Текст : электронный.

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2025. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – Доступ по логину и паролю.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2025. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2025. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.
4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2025. – Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

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 Береснева, И.В. Математика и математический анализ. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 49 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

2 Береснева, И.В. Математика и математический анализ. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 39с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

10. Современные 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:

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система);
2. «Техэксперт: Пищевая промышленность» (информационно-справочная система).

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Яндекс.Браузер (Yandex Browser);Moodle.

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

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

1 Учебная аудитория № III для проведения занятий лекционного типа, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

2 Учебная аудитория № 417 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

3 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

4 Помещение № 426 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;.

Перечень основного оборудования:

Ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic 5211. Доска аудиторная.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	13
2	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
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	17
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	17
4.1.1	Устный опрос	17
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1	Зачет	21
5	Комплект оценочных материалов	26

1 Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся должен знать методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, обладать математическими и естественнонаучными знаниями (Б1.О.35, ОПК-6-3.1)	Обучающийся должен уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (Б1.О.35, ОПК-6-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математических и естественнонаучных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии (Б1.О.35, ОПК-6-Н.1)	Устный опрос, тестирование	Зачет

ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация

<p>ИД-1 ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p>Обучающийся должен знать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов (Б1.О.35, ОПК-8-3.1)</p>	<p>Обучающийся должен уметь применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализировать полученные результаты (Б1.О.35, ОПК-8-У.1)</p>	<p>Обучающийся должен владеть навыками сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов (Б1.О.35, ОПК-8-Н.1)</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Зачет</p>
--	--	---	--	-----------------------------------	--------------

2 Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1 ОПК-6. Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.35, ОПК-6 - 3.1	Обучающийся не знает методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, не обладает математическими и естественнонаучными знаниями	Обучающийся слабо знает методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, обладает слабыми математическими и естественнонаучными знаниями	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, обладает математическими и естественнонаучными знаниями	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, обладает слабыми математическими и естественнонаучными знаниями
Б1.О.35, ОПК-6 –У.1	Обучающийся не умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся слабо умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
Б1.О.35, ОПК-6 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математических и естественнонаучных знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся слабо владеет навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математических и естественнонаучных знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математических и естественнонаучных знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся свободно владеет навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математических и естественнонаучных знания, используя современные образовательные и информационные технологии

ИД-1 ОПК-8. Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.35, ОПК-8 - 3.1	Обучающийся не знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов	Обучающийся слабо знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов
Б1.О.35, ОПК-8 –У.1	Обучающийся не умеет применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализировать полученные результаты	Обучающийся слабо умеет применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализировать полученные результаты	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализировать полученные результаты	Обучающийся умеет применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализировать полученные результаты
Б1.О.35, ОПК-5 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов	Обучающийся слабо владеет навыками сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов	Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов	Обучающийся свободно владеет навыками сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, анализа полученных результатов

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 Береснева, И.В. Математика и математический анализ. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ сост. И.В. Береснева. – Троицк: ГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 49 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

2 Береснева, И.В. Математика и математический анализ. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 39с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9946>.

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

В данном разделе представлены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Математика и математический анализ», 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 Устный опрос

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

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	<p>Тема 1 Матрицы. Действия над ними</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы. 2. Как называют диагонали матрицы? 3. Какие матрицы называют равными? 4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы? 5. Что такое треугольная и нулевая матрицы? 6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка? 7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица? 8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число? 9. Как найти произведение 2-х матриц? 10. Сформулируйте свойства определителей. 11. Как вычислить определители 1, 2 и 3 порядка? 	<p>ИД-1 ОПК-6</p> <p>Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и</p>

2	<p>Тема 2. Определители 2-го и 3-го порядка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как вычислить определитель квадратной матрицы (1, 2, 3 порядка)? 2. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя 3 порядка. 3. Назовите свойства определителя(1-3). 4. Назовите свойства определителя (с 4-го, кроме разложения по элементам строки или столбца). 5. Что такое минор, алгебраическое дополнение? 6. Как произвести разложение определителя по элементам строки или столбца? 	<p>экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>
3	<p>Тема 3. Метод Крамера. Метод Гаусса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют системой линейных уравнений? 2. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений? 3. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений? 4. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы. 5. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы? 6. Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений? 	
4	<p>Тема 4 Метод Крамера. Метод Гаусса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие вы знаете элементарные преобразования матриц? 2. Как вычислить определитель квадратной матрицы (1, 2, 3 порядка)? 3. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя 3 порядка. 4. Назовите свойства определителя. 5. Что такое минор, алгебраическое дополнение? 6. Как произвести разложение определителя по элементам строки или столбца? 7. Что такое вырожденная (особенная) и невырожденная (неособенная) матрицы? 8. Сформулируйте свойства вырожденной и невырожденной матриц. 9. Что такое присоединенная матрица? 10. Что называют обратной матрицей? 11. Определите понятия: ранг матрицы, базисный минор, свойства ранга матрицы. 12. Что называют системой линейных уравнений? 13. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений? 14. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений? 15. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы. 16. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы? 17. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений? 	
5	<p>Тема 5. Раскрытие неопределенностей различного вида</p> <p>1.Что называют пределом функции в точке? 2. Что называют пределом функции в бесконечности? 3. Как раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{0}{0}\right)$? 4. Как раскрыть неопределенность вида $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$?</p>	

6	<p>Тема 6. Замечательные пределы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите формулу первого замечательного предела. 2. Запишите формулы второго замечательного предела. 3. Сформулируйте три определения непрерывности функции. 4. Сформулируйте теоремы о непрерывных функциях. 	
7	<p>Тема 7 Производная функции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение производной функции. 2. Сформулируйте правила нахождения производных 3. Запишите формулы производных элементарных функций. 4. Что называют дифференциалом функции? 5. Чему равен дифференциал аргумента? 6. Запишите формулу приближенного вычисления значения функции в точке 	
8	<p>Тема 8 Производная сложной функции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте определение функции. 2. Какая функция называется сложной? 3. Как найти производную сложной функции? 4. Запишите формулы производных сложных функций 	
9	<p>Тема 9 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и метод подстановки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют первообразной функции? 2. Что называют неопределенным интегралом функции? 4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете? 5. Какие методы интегрирования вы знаете? 6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?. 	
10	<p>Тема 10 Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы интегрирования вы знаете? 2. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете? 3. Чем отличается метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле от ранее изученных методов? 	
11	<p>Тема 11 Определенный интеграл. Методы интегрирования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют криволинейной трапецией? 2. Что называют определенным интегралом? 3. По какой формуле вычисляется определенный интеграл? 4. Перечислите свойства определенного интеграла. 5. Перечислите и охарактеризуйте методы интегрирования в определенном интеграле. 	
12	<p>Тема 12 Приложения определённого интеграла</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования? 2. Что произойдет, если отрезок интегрирования $[a, b]$ разбить на две части точкой c? 3. Если подынтегральная функция на отрезке $[a, b]$ не меняет знак, то какой знак имеет интеграл? 4. Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница. 5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций? 	
13	<p>Тема 13 Приложения определённого интеграла</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле? 2. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур? 3. Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения? 	
14	<p>Тема 14 Дискретная случайная величина, её числовые характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая величина называется случайной? 2. Какая величина называется дискретной? 3. Какая величина называется непрерывной? 4. Что называют законом распределения случайной величины? 5. В каком виде задается закон распределения случайной величины? 6. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины? 7. Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины? 	<p>ИД-1 ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с</p>

	8. Что называют дисперсией дискретной случайной величины? 9. Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины? 10. Напишите формулу для нахождения среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины	современным оборудованием, анализировать полученные результаты
15	Тема 15 Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики 1. Какая случайная величина является непрерывной? 2. Что называют интегральной функцией распределения непрерывной случайной величины? 3. Что называют дифференциальной функцией распределения непрерывной случайной величины? 4. Напишите формулу нахождения математического ожидания непрерывной случайной величины. 5. Напишите формулу нахождения дисперсии непрерывной случайной величины. 6. Напишите формулу связи интегральной и дифференциальной функций распределения непрерывной случайной величины. 7. Напишите формулу нормального закона распределения непрерывной случайной величины. 8. Напишите формулу нахождения вероятности попадания случайной величины в заданный интервал. 9. Напишите формулу правила трех сигм.	
16	Тема 16 Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение 1. Из каких частей состоит вариационный ряд? 2. Какие показатели вариации вы знаете? 3. Охарактеризуйте понятие вариант. 4. Опишите полигон или гистограмму частот. 5. Определите понятие частота.	

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании

	явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки
--	--

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

Форма проведения зачета (*устный опрос по билетам или тестирование*) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты 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.

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

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 align="center">Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие матрицы. Виды матриц. 2. Определители 2-го и третьего порядка. 3. Свойства определителей. 4. Минор. Алгебраическое дополнение. 5. Системы линейных уравнений. Основные понятия. 6. Метод Гаусса для решений систем линейных уравнений. 7. Метод Крамера для решений систем линейных уравнений. 8. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы. 9. Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц. 10. Понятие функции. Область определения. Примеры. 11. Область значений. Способы задания функции. Примеры. 12. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков. 13. Свойства функции. Примеры. 14. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке. 15. Бесконечно малые функции и их свойства. 16. Бесконечно большие функции и их свойства. 17. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени. 18. Правила раскрытия неопределенностей. 19. Первый замечательный предел. Примеры. 20. Второй замечательный предел. Примеры. 21. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной. 22. Основные правила дифференцирования. 23. Основные формулы дифференцирования. 24. Производная сложной функции. Примеры. 25. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции. 	ИД-1. ОПК-6. Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

<p>26. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функцию.</p> <p>27. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба.</p> <p>28. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры.</p> <p>29. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.</p> <p>30. Частные производные второго порядка функции нескольких переменных.</p> <p>31. Экстремумы функции двух переменных.</p> <p>32. Дифференциальные уравнения. Виды.</p> <p>33. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.</p> <p>34. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.</p> <p>35. Понятие первообразной функции. Примеры.</p> <p>36. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.</p> <p>37. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.</p> <p>38. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.</p> <p>39. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>40. Понятие определенного интеграла. Свойства.</p> <p>41. Геометрический смысл определенного интеграла.</p> <p>42. Непосредственное интегрирование в определенном интеграле.</p> <p>43. Метод интегрирования заменой переменных в определенном интеграле.</p> <p>44. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>45. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.</p> <p>46. Понятие события, испытания. Понятие случайного события. Примеры.</p> <p>47. Виды случайных событий. Примеры.</p> <p>48. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.</p> <p>49. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.</p> <p>50. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.</p> <p>51. Полная группа событий.</p> <p>52. Противоположные события.</p> <p>53. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>54. Зависимые события. Условная вероятность. Примеры.</p> <p>55. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.</p> <p>56. Дискретные случайные величины.</p> <p>57. Непрерывные случайные величины.</p> <p>58. Закон распределения. Многоугольник распределения.</p> <p>59. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.</p> <p>60. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.</p> <p>61. Найти производную функции $y(x) = x^2 - 3x - 1$.</p> <p>62. Найти производную функции $y = \cos(2x - 3)$.</p> <p>63. Найти производную функции $y = x^2 \cdot e^x$.</p> <p>64. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 + 2x - 4$ в точке $x_0 = -1$.</p> <p>65. Найти производную функции $\frac{x + 3}{x - 2}$.</p> <p>66. Найти точку максимума функции $y = 2x - x^2$.</p> <p>67. Найти производную функции $f(x) = e^{x^2}$.</p> <p>68. Найти производную функции $y = (x + 2)e^x$.</p> <p>69. Найти производную функции $f(x) = \ln 2x$.</p>	<p>ИД-1 ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>
--	--

70. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$.

71. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$.

72. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$.

73. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$.

74. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$.

75. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$.

76. Найти сумму матриц $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$.

77. Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$.

78. Найти разность матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

79. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 9 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$.

80. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$.

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

82. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$.

83. Найти неопределенный интеграл $\int (4 \sin x - \cos x) dx$.

84. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$.

85. Найти первообразную для функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$

86. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

87. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,4 соответственно. Найти вероятность того, что в цель попадут оба стрелка.

88. Закон распределения вероятностей случайной величины X задан таблицей, найти вероятность P_2

X	2	5	8
P	0,1	P_2	0,6

89. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X . Найти значение a , дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

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

90. Найти вероятность того, что дни рождения у двух случайных людей придутся на один месяц года.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Математика и математический анализ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация	28
2. Тестовые задания	34
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий	45

1. Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 06.00.00 Биологические науки
Направление подготовки - 06.03.01 Биология
Направленность - Биоэкология

1.2 Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 07.08.2020 г. № 920.

Профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий», утверждённый Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 16.09.2022 г. № 561.

1.3 Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	20
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	20
Всего		40

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и	ИД-1 ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные	1-20

	экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	образовательные и информационные технологии	
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ИД-1ОПК-8 Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	21 - 40

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ОПК-6	ИД-1 ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	1	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		2	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		3	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		5	Задание комбинированного	Базовый	3

			типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов		
		6	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		8	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		9	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		11	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		13	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенны й	5
		14	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенны й	5
		15	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		16	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
		18	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
		19	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
		20	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	21	Задание комбинированного	Базовый	3

Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применяет навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты		типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа		
	22	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	23	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	24	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	25	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	5
	26	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
	27	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
	28	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
	29	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	30	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	31	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	32	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
33	Задание закрытого типа на	Повышенны	5	

			установление соответствия	й	
		34	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенны й	5
		35	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенны й	5
		36	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенны й	5
		37	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
		38	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
		39	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5
		40	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенны й	5

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАА или 135).
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Задание открытого типа с развернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.
--	--

1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены 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 установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

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».
-----------	--	--

1.8. 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.

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

Треугольная матрица имеет вид...

а) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

Ответ:

Обоснование:

Задание 2.

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

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $A - B$ равна...

а) $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 12 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 14 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$

Ответ:

Обоснование:

Задание 3.

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

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$ равно...

а) 0

б) 5

в) 10

г) ∞

Ответ:

Обоснование:

Задание 4.

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

Точкой перегиба функции $y = f(x)$ является точка при переходе через которую...

а) $f'(x)$ меняет знак

б) $f''(x)$ меняет знак

в) $f'(x)$ сохраняет знак

г) $f''(x)$ сохраняет знак

Ответ:

Обоснование:

Задание 5.

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

Точка $M(1;1)$ для функции $y = 2x - x^2$ является точкой...

а) перегиба б) максимума в) минимума г) экстремума

Ответ:

Обоснование:

Задание 6.

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

Формула второго замечательного предела:

а) $\lim_{n \rightarrow 0} \left(1 + n\right)^{\frac{1}{n}} = e$

б) $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin n}{n} = 1$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.

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

$f'(x) = \frac{1}{x}$ является производной функции :

а) $f(x) = 0,5 \ln 2x$;

б) $f(x) = \ln x$;

в) $f(x) = \ln 2x$;

г) $f(x) = 2 \ln 2x$.

Ответ:

Обоснование:

Задание 8.

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

Производная второго порядка содержит элементы:

- а) $\cos x$ б) $\sin 3x$ в) 3 г) -9

Ответ:

Обоснование:

Задание 9.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Производная функции $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$ имеет вид:

Ответ:

Решение:

Задание 10.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ имеет вид

Ответ:

Решение:

Задание 11.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Чему будет равен неопределённый интеграл $\int \left(\frac{18}{x^7} - \frac{5}{x\sqrt{x}} \right) dx$:

Ответ:

Решение:

Задание 12.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Чему будет равен неопределённый интеграл $\int (4 \sin x - \cos x) dx$:

Ответ:

Решение:

Задание 13.

Установите соответствие между математическими выражениями и интегралами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Выражение	Формула
А) $\int x^2 \ln x dx$	1) $\frac{1}{4} \sin 4x + c$
Б) $\int (10x^4 + 11\sqrt[8]{x^3}) dx$	2) $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$
В) $\int \left(\frac{1}{x} - \frac{2}{x^3} \right) dx$	3) $2x^5 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$
Г) $\int \cos 4x dx$	4) $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 14.

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

Термин	Определение
А) предел	1) функция, предел которой в некоторой точке равен нулю
Б) производная	2) функция, производная которой равна исходной функции
В) первообразная	3) предел отношения приращения функции к приращению аргумента в некоторой точке
Г) бесконечно малая	4) число А, для которого существуют ϵ и $\delta > 0$, для которых выполняются неравенства: если $ x - x_0 \leq \delta$, то $ f(x) - A \leq \epsilon$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 15.

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

Определители	Значения
А) $\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$	1) -16

Б) $\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$	2) 19
В) $\begin{vmatrix} 7 & -1 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$	3) -19
Г) $\begin{vmatrix} -6 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$	4) 23

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 16.

Установите соответствие между функцией и ее производной: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Функция	Производная
А) $(x + 2)e^x$	1. $-\frac{5}{(x-2)^2}$
Б) $2 \ln 2x$	2. $2\cos 2x$
В) $\frac{x+3}{x-2}$	3. $e^x \cdot (x+3)$
Г) $\sin 2x$	4. $\frac{2}{x}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 17.

Установите правильную последовательность действий при решении систем линейных уравнений методом обратных матриц:

- А) Получить решение системы уравнений по формуле $X = A^{-1}B$;
- Б) Найти определитель основной матрицы системы, если он не равен нулю, перейти к следующему шагу, в противном случае метод обратных матриц применить нельзя;
- В) Найти обратную матрицу к основной матрице по формуле $A^{-1} = \frac{1}{\det A} A^*$;
- Г) Вычислить алгебраические дополнения для элементов основной матрицы, составить из них союзную матрицу A^* .

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 18.

Установите правильную последовательность действий при нахождении производной частного двух функций $\frac{u}{v}$:

- А) Найти производную знаменателя;
- Б) Найти производную числителя;
- В) Произвести вычисления и преобразования, получить результат;
- Г) Подставить в формулу $\frac{u'v - uv'}{v^2}$.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 19.

Установите правильную последовательность действий для решения систем линейных уравнений методом Крамера:

- А) Вычислить значения переменных, являющиеся решением системы, разделив каждый из дополнительных определителей на основной определитель;
- Б) Вычислить основной определитель системы;
- В) Если основной определитель не равен нулю, действия продолжить, иначе, если основной определитель равен нулю, закончить решение, так как нельзя применить метод Крамера;
- Г) Вычислить дополнительные определители, получаемые из основного заменой соответствующего столбца столбцом свободных членов.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 20.

Установите правильную последовательность действий при исследовании функции с помощью производной:

- А) Выяснить остальные свойства функции: четность, нечетность, периодичность;
- Б) Найти вторую производную функции, критические точки 2-го рода и точки перегиба, интервалы выпуклости и вогнутости;
- В) Найти первую производную функции, критические точки и точки экстремума, интервалы монотонности;
- Г) Построить график функции.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 21.

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

Вероятность достоверного события равна...

- а) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

Ответ:

Обоснование:

Задание 22.

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

Вероятность невозможного события равна...

- а) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

Ответ:

Обоснование:

Задание 23.

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

Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

а) $M(x) = x_1^2 p_1 + \dots + x_n^2 p_n$

б) $M(x) = x_1 + p_1 + \dots + x_n + p_n$

в) $M(x) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n$

г) $M(x) = \sqrt{D(x)}$

Ответ:

Обоснование:

Задание 24.

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

Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

а) $\sigma(x) = x_1^2 p_1 + \dots + x_n^2 p_n$

б) $\sigma(x) = x_1 + p_1 + \dots + x_n + p_n$

в) $\sigma(x) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n$

г) $\sigma(x) = \sqrt{D(x)}$

Ответ:

Обоснование:

Задание 25.

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

Вероятность случайного события удовлетворяет условию:

а) она не меньше 0

б) может принимать любое значение

в) всегда строго больше 0

г) может принимать значения, не больше 1

Ответ:
Обоснование:

Задание 26.

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

Какие характеристики дискретной случайной величины здесь перечислены:

- а) предел
- б) математическое ожидание
- в) дисперсия
- г) среднее квадратическое отклонение

Ответ:
Обоснование:

Задание 27.

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

Закон распределения вероятностей случайной величины содержит:

- а) значения случайной величины
- б) коэффициенты значений случайной величины
- в) вероятности значений случайной величины
- г) дополнения значений случайной величины

Ответ:
Обоснование:

Задание 28.

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

В статистике различают следующие виды совокупностей:

- а) синтезирующая
- б) генерирующая
- в) выборочная
- г) генеральная

Ответ:
Обоснование:

Задание 29.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения, равно...

X	2	5	8
P	0,2	0,3	0,5

Ответ:

Решение:

Задание 30.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n=50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равен:

Ответ:

Решение:

Задание 31.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Дисперсия дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

x	-1	5
p	0,3	0,7

равна:

Ответ:

Решение:

Задание 32.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Закон распределения вероятностей случайной величины X имеет вид, вероятность p_2 равна:

X	2	5	8
P	0,1	p_2	0,6

Ответ:

Решение:

Задание 33.

Установите соответствие между терминами математической статистики и их определениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Термины	Определения
А) Генеральная совокупность	1. наблюдаемые значения случайной величины
Б) Выборка	2. все множество имеющихся объектов
В) Варианты	3. показывают, сколько раз случайная величина принимает в выборке определенное конкретное значение
Г) Частоты	4. набор объектов, случайно отобранных из генеральной совокупности

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 34.

Установите соответствие между видами выборок и их характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Характеристика	Вид выборки
А) разновидность случайной выборки, упорядоченная по какому-либо признаку	1) повторная
Б) каждый отобранный объект перед выбором следующего возвращается в генеральную совокупность	2) бесповторная
В) отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается	3) репрезентативная
Г) каждый объект выбран случайно, причем для любого объекта вероятность попасть в выборку одинакова	4) механическая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 35.

Установите соответствие между терминами статистики и их характеристиками: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Характеристика	Термины
А) Последовательность вариант, записанных в порядке возрастания	1. Относительная частота (частость)
Б) Перечень вариант и соответствующих им частот или относительных частот	2. Вариационный ряд
В) Таблица, составленная по результатам таких действий: интервал, в котором заключены все наблюдаемые значения признака, разбивают на несколько равных частичных интервалов длиной h , а затем находят для каждого частичного интервала n_i – сумму частот вариант, попавших в i -й интервал.	3. Статистический ряд
Г) Отношение частоты к объему выборки	4. Группированный (интервальный) ряд

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 36.

Установите соответствие между показателями выборки и их описанием: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Описание	Показатель выборки
А) среднее арифметическое значений случайной величины, принимаемых в выборке:	1. полигон частот
Б) ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_1, n_1), (x_2, n_2), \dots, (x_k, n_k)$, где x_i откладываются на оси абсцисс, а n_i – на оси ординат	2. гистограмма частот

В) ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной h , а высотами – отрезки длиной n_i/h (гистограмма частот) или w_i/h (гистограмма относительных частот)	3. эмпирическая функция распределения
Г) функция $F^*(x)$, определяющая для каждого значения x относительную частоту события $X < x$. Таким образом, $F^*(x) = \frac{n_x}{n},$ где n_x – число вариант, меньших x , n – объем выборки.	4. выборочное среднее

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 37.

Установите правильную последовательность вычисления выборочного среднего по имеющейся выборке данных:

$$\bar{x}_B = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n}.$$

- А) Найти \bar{x}_B .
- Б) Ввести в первой строке таблицы имя и разные значения случайной величины.
- В) Ввести в о второй строке таблицы частоты.
- Г) Найти объем выборки, подсчитав сумму частот по второй строке.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 38.

Установите правильную последовательность этапов построения интервального ряда по имеющейся выборке данных:

- А) Разбить (a, b) на части $(a, a+h), (a+h, a+2h) \dots$;
- Б) Выбрать границы интервала a и b так, чтобы все значения случайной величины входили в интервал ;
- В) Найти объем выборки N ;
- Г) Определить количество групп (если не задано) по формуле Стерджесса: $k = 1.0 + 3.322 \times \lg N$;
- Д) Определить шаг интервала по формуле $h = \frac{b-a}{k}$;
- Е) Записать группы и частоты попадания в них значений случайной величины в таблицу.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 39.

Установите правильную последовательность действий для нахождения дисперсии дискретной случайной величины, заданной рядом распределения (ДСВ):

- А) Найти математическое ожидание ДСВ $M(x)$;
 Б) Найти дисперсию ДСВ по формуле $D(x) = M(x^2) - M^2(x)$;
 В) Найти математическое ожидание квадратов значений случайных величин $M(x^2)$;
 Г) Найти квадрат математического ожидания ДСВ $M^2(x)$.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

Задание 40.

Установите правильную последовательность определения вероятности того, что случайная величина X , распределенная по нормальному закону, примет значения в интервале (a, b) :

- А) Определить $P(a < X < b) = \Phi((M-b)/\sigma) - \Phi((M-a)/\sigma)$, где $\Phi(x)$ – большая функция Лапласа;
 Б) Определить границы интервала числа a и b ;
 В) Найти математическое ожидание случайной величины $X - M$;
 Г) Найти среднее квадратическое отклонение σ .

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:

--	--	--	--

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	Б Треугольная матрица имеет вид $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	В Каждый элемент произведения матриц формируется как сумма произведений соответствующих элементов строки первой матрицы на элементы столбцов второй матрицы	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	Б Раскрытие неопределенности 0/0 производится путем разложения на множители числителя и знаменателя дроби и сокращения одинаковых множителей. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x + 5)(x - 5)}{2(x - 5)} = \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x + 5)}{2} = \frac{(5 + 5)}{2} = 5$	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	Б Точкой перегиба функции $y = f(x)$ является точка при переходе через которую $f''(x)$ меняет знак	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	Б, Г Найдем производную функции $(2x - x^2)' = 2 - 2x = 0$ при $x = 1$. Найдем знак производной слева и справа от $x = 1$: $y'(0) = 2 > 0$; $y'(2) = -2 < 0$; значит, $x = 1$ – точка максимума и точка экстремума.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

6	<p style="text-align: center;">А, Г</p> <p style="text-align: center;">Формула второго замечательного предела:</p> $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e \text{ и } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$	<p>1 б – совпадение с верным ответом</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
7	<p style="text-align: center;">Б, В</p> <p>Найдем производные функций: а) $(0,5 \ln 2x)' = 1/(2x)$; б) $(\ln x)' = 1/x$; в) $(\ln 2x)' = (2)/(2x) = 1/x$; г) $(2 \ln 2x)' = 2/x$.</p> <p style="text-align: center;">Подходят б и в</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – все остальные случаи</p>
8	<p style="text-align: center;">Б, Г</p> <p>Найдем первую и вторую производные функции $y = \sin 3x$. $y' = 3 \cos 3x$; $y'' = -9 \sin 3x$. Подходят б и г</p>	<p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>
9	<p style="text-align: center;">Ответ: $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$</p> <p>Решение: по таблице производных основных функций</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
10	<p style="text-align: center;">Ответ: $xe^x(2+x)$</p> <p>Решение: по правилам дифференцирования произведения функций</p> $y' = (x^2)'e^x + x^2(e^x)' = 2xe^x + x^2e^x = xe^x(2+x)$	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
11	<p style="text-align: center;">Ответ: $-\frac{3}{x^6} + \frac{10}{\sqrt{x}} + c$</p> <p>Решение: по формулам таблицы интегралов (непосредственное интегрирование)</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
12	<p style="text-align: center;">Ответ: $-4 \cos x - \sin x + c$.</p> <p>Решение: по формулам таблицы интегралов</p>	<p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует</p>
13	А2 Б3 В4 Г1	1 б – полное правильное

		соответствие 0 б – остальные случаи
14	А4 Б3 В2 Г1	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	А4 Б2 В3 Г1	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
16	А3 Б4 В1 Г2	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
17	БГВА	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
18	БАГВ	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
19	БВГА	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
20	ВБАГ	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
21	Б Вероятность достоверного события равна 1	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22	А Вероятность невозможного события равна 0	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
23	В Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по формуле $M(x) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_n p_n$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
24	Г Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины вычисляется по формуле $\sigma(x) = \sqrt{D(x)}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
25	А, Г Вероятность случайного события удовлетворяет условиям: она не меньше 0 и не больше 1	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
26	Б, В, Г Характеристики дискретной случайной величины – это математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
27	А, В Закон распределения вероятностей случайной величины	1 б – полное правильное соответствие

	содержит значения случайной величины и вероятности значений случайной величины	0 б – остальные случаи
28	В, Г В статистике различают следующие виды совокупностей: выборочная и генеральная	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
29	Ответ: 5,9. Решение: математическое ожидание ДСВ $M(x)=2*0,2+5*0,3+8*0,5=0,4+1,5+4=5,9$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
30	Ответ: 23 Решение: объем выборки равен 50, тогда $10+9+8+n_4=50$, отсюда $n_4=50-10-9-8=23$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
31	Ответ: 7,56. Решение: $D(x)=M(x^2)-M^2(x)$. $M(x)=-1*0,3+5*0,7=-0,3+3,5=3,2$. $M(x^2)=(-1)^2*0,3+5^2*0,7=0,3+17,5=17,8$. $M^2(x)=3,2^2=10,24$. $D(x)=M(x^2)-M^2(x)=17,8-10,24=7,56$.	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
32	Ответ: 0,3. Решение: сумма вероятностей в ряду распределения ДСВ должна быть равна 1. Тогда $0,1+p_2+0,6=1$ и $p_2=1-0,1-0,6=0,3$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
33	А2 Б4 В1 Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
34	А4 Б1 В2 Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
35	А2 Б3 В4 Г1	1 б – полное правильное

		соответствие 0 б – остальные случаи
36	А4 Б1 В2 Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
37	БВГА	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
38	БВГДАЕ	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
39	АВГБ	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
40	БВГА	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

