



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра теории вероятностей и дискретной математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

 С.П. Примина

«27» марта 2025 г.



Рабочая программа дисциплины

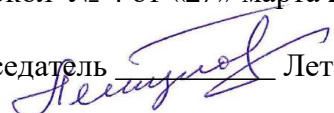
Б1.О.12 Математика

Направление подготовки: 21.05.02 Прикладная геология
Профиль: Геология месторождений нефти и газа.

Квалификация выпускника: Горный инженер-геолог
Форма обучения: Очная

Согласовано с УМК химического факультета

Протокол № 4 от «27» марта 2025 г.

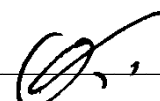
Председатель  Летунов С.П.

Рекомендовано кафедрой
теории вероятностей и дискретной
математики:

Протокол № 7

От «04» марта 2025 г.

Зав. Кафедрой
Кузьмин О. В.



Иркутск 2025 г.

Содержание	
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов.....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала	10
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ..	14
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	15
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
б) список авторских методических разработок: .Ошибка! Закладка не определена.	
в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	Ошибка!
Закладка не определена.	
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	16
6.2. Программное обеспечение.....	17
6.3. Технические и электронные средства.....	17
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	18
Оценочные средства для входного контроля.....	19
Материалы для проведения текущего контроля знаний студентов.....	19

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – дать знания и выработать практические навыки в области высшей математики, которые применяются при решении различных задач в профессиональной деятельности.

В результате усвоения курса у студента должно сложиться целостное представление об основных этапах становления современной математики и ее структуре, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина «Математика» входит в естественнонаучный и математический цикл дисциплин, данная дисциплина опирается на знания и умения, приобретенные в средней школе. Дисциплина является предшествующей для следующих курсов: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Моделирование геохимических процессов».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ИД-ОПК-3.2 ИД-ОПК-3.1 ИД-ОПК-3.1 - учитывает основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий в решении профессиональных задач ИД-ОПК-3.2 - Выбирает оптимальный способ решения задач на основе базовых положений фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-	Знать: основы алгебры и геометрии, математического анализа Уметь: проводить доказательства, приводить примеры, решать задачи, представляющие как теоретический, так и практический интерес решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений. Использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей

	исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.	Владеть: базовыми математическими методами при решении стандартных профессиональных задач
--	---	--

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 0 часов

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр), зачет (2 семестр)

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися							
					Лекции	Пр. занятия	КСР	КОНС	КО	СР	Контроль	
1.	Элементы линейной алгебры	1			4	4	1		1	7	5	Контрольная работа
2.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	1			4	4			1	7	5	Семестровая работа
3.	Введение в математический анализ	1			8	8	1		1	7	5	Контрольная работа
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1			12	12	1	1	1	7	5	Контрольная работа
5.	Интегральное исчисление	1			8	8	1	1	1	7	6	Семестровая работа

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавател я с обучающимис я							
	функций одной переменной.											
	Итого 1 семестр, экзамен		144		36	36	4	2	5	35	26	экзамен
6.	Функции нескольких переменных	2			4	4	1		1	20	0	Контрольная работа
7.	Ряды	2			4	4	1		1	20	0	Контрольная работа
8.	Теория функции комплексных переменных	2			2	2	1	1	1	16	0	Контрольная работа
9	Дифференциальные уравнения	2			2	2			1	16	0	Контрольная работа
	Итого 2 семестр, зачет	1	108		14	14	3	1	4	72	0	зачет

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Элементы линейной алгебры	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий.		7	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение семестровой работы		7	Конспект по теме «Линейные операции над векторами». Ответить на вопросы для самопроверки. Семестровая работа	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
1	Введение в математический анализ	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий.		7	Конспект по теме «числовая последовательность» Конспект по теме «Свойства и графики основных элементарных функций». Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий.		7	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
1	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение семестровой работы		7	Ответить на вопросы для самопроверки. Семестровая работа	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
	Итого 1 семестр			35		
2	Функции нескольких переменных	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий		20	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
2	Ряды	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий		20	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Теория функции комплексных переменных	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий		16	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
2	Дифференциальные уравнения	Изучение лекционного материала, литературы. Выполнение домашних заданий		16	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Основная [1–6] Дополнительная [1–7]
	Итого 2 семестр			72		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				105		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				–	–	–

4.3. Содержание учебного материала

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы, линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определитель матрицы и его свойства. Ранг матрицы. Исследование на совместность и решение систем линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Матричная запись системы линейных уравнений, обратная матрица. Система линейных однородных уравнений.

Тема 2. Аналитическая геометрия в пространстве.

Векторы, их координаты. Линейные операции над векторами. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Скалярное произведение векторов, его координатное выражение. Векторное произведение векторов, его координатное выражение. Смешанное произведение векторов, его координатное выражение.

Плоскость в пространстве, основные понятия. Уравнение плоскости в пространстве, основные задачи. Прямая в пространстве, основные понятия. Уравнение прямой в пространстве, основные задачи. Прямая и плоскость в пространстве.

Тема 3. Введение в математический анализ

Числовые последовательности, основные понятия и свойства. Функция как закон соответствия между множествами, основные понятия и свойства.

Предел последовательности, предел функции. Бесконечно малые. Арифметические свойства предела. Предел монотонной ограниченной последовательности. Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Асимптоты.

Комплексные числа, их сложение и умножение. Тригонометрическая форма комплексного числа. Теорема Муавра-Лапласа. Основная теорема алгебры.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная. Геометрический и физический смысл производной. Определение и геометрический смысл дифференциала. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Вычисление производных постоянной, степенной, тригонометрических, логарифмической, показательной и обратных тригонометрических функций. Правило дифференцирования сложной функции. Логарифмическая производная. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя, раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Исследование поведения функции с помощью производной. Схема исследования графика функции.

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Теорема об общем виде первообразных. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование. Формула интегрирования по частям. Рекуррентные формулы. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование методом замены переменных.

Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл от четных, нечетных функций. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.

Тема 6. Функции нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных. Частные производные первого и высших порядков. Дифференцируемость функции нескольких переменных.

Тема 7. Ряды

Числовые ряды (основные понятия). Ряды с положительными членами. Знакопеременные ряды. Степенные ряды.

Тема 8. Теория функции комплексного переменного

Комплексные числа. Понятие функции комплексного переменного. Ряды Фурье

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Виды решений. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

п/п	Тема занятия	Всего часов	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Элементы высшей алгебры	4	КР	ОПК-3
2	Аналитическая геометрия на плоскости. Элементы аналитической геометрии в пространстве	4	КР, СР	ОПК-3
3	Введение в математический анализ	8	КР	ОПК-3
4	Дифференциальное исчисление	12	КР	ОПК-3
5	Интегральное исчисление	8	КР, СР	ОПК-3
6	Функции нескольких переменных	4	КР	ОПК-3
7	Ряды.	4	КР	ОПК-3
8	Теория функций комплексных переменных	2	КР	ОПК-3
9	Дифференциальные уравнения	2	КР	ОПК-3

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

	Тема	Вид самостоятельной	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
--	------	---------------------	---------	-------------------------	-----

азде ла		работы			
	Матриц ы	Изучение теории Операции над матрицами	Произ вести различные операции над матрицами	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Опреде лители	Изучение теории Вычисление определителей 2- го и 3-го порядка	Вычис лять определители	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Опреде лители	Вычислен ие Изучение теории определителей 4- го порядка	Испол зовать метод понижения порядка определителя	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Систем ы линейных уравнений	Изучение теории Решение систем уравнений	Решит ь системы методом Крамера и методом Гаусса	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Систем ы координат на плоскости и в пространстве	Решение задач	Решать простейшие задачи ана литической геометрии	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Прямая на плоскости	Изучение теории Решение задач	Записывать уравнения прямых и строить эти прямые	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Кривые второго порядка	Изучение теории Решение задач и выяснение свойств эллипса, гиперболы, параболы	Решать задачи на построение и использовани е свойств эллипса, гиперболы, параболы.	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Линейн ые операции над векторами Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в	Изучение теории. Решение задач	Находить скалярное и векторное произведение Запис ывать уравнения плоскости и	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}

	пространстве. Поверхности второго порядка.		прямой.		
	Предел последователь- ности	Изучение теории Вычисление пределов последовательнос- тей	Находить пределы последова- тельности	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Предел функции	Изучение теории Вычисление пределов	Находить пределы функций	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Замечат- ельные пределы	Вычисление пределов	Использовать замечатель- ные пределы	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Произв- одная функции	Вычисление производных	Найти производные	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Правил о Лопиталья	Применение правила Лопиталья	Вычислять пределы функций	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Исследо- вание функций	Изучение методов и последовательнос- ти исследования функций	Провес- ти исследование функций	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Неопре- деленный интеграл	Изучение теории Вычисление интегралов	Вычис- лять интегралы	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Определенный интеграл	Изучение теории Вычисление интегралов	Вычис- лять интегралы	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Функции нескольких переменных	Изучение свойств функций	Провес- ти исследование функций. Вычислить пределы	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Частные производные	Изучение теории Вычисление производных	Наход- ить частные производные	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Числовые ряды (основные понятия)	Изучение теории Решение задач	Выясн- ить вопрос о сходимости. Найти суммы рядов.	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Знакоперемен- ные ряды	Изучение теории Исследование рядов	Исслед- овать на абсолютную и условную сходимость	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}

	Степенные ряды	Разложение функций в степенные ряды. Исследование рядов	Разложить функцию. Найти радиус сходимости и интервал сходимости	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Элементы комплексного анализа	Изучение теории Решение задач	Выполнять действия над комплексным и числами	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Изучение теории Решение уравнений	Решить уравнения	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	Изучение теории Решение уравнений	Решить уравнения	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	Изучение теории	Разобрать примеры решения уравнений	ОПК-3	ИДК _{ОПК3.2}

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является, на базе анализа современных подходов к теории и практике, добиться всестороннего и глубокого понимания математических методов. Научиться использовать полученные знания на практике. Ставится также цель закрепления умений составления логически обоснованного структурированного изложения темы, критического восприятия литературы, формирования собственной позиции по изучаемому вопросу, аргументации ее на основе фактического материала, в итоге - приобретения навыков самообразования.

Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине «Математика» должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;
- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;
- изучить и законспектировать материал, предложенный для самостоятельного изучения;

- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

Вопросы для самопроверки:

1. Изменится ли величина определителя, если переставить местами сначала две его строки, а затем два столбца?
2. Как изменится величина определителя третьего порядка, если все его элементы умножить на 2?
3. Матрица C равна произведению матрицы A на матрицу B . Как найти элемент матрицы C , стоящий во втором столбце и третьей строке (матрицы A и B квадратные, размерности 3×3)?
4. Какая матрица называется треугольной?
5. Может ли ранг матрицы, имеющей размерность 5×3 быть равным 4?
6. Базисный минор системы однородных уравнений на 5 неизвестных равен 3. Сколько свободных и сколько базисных переменных имеет данная система?
7. Что называется ортом вектора.
8. Признак коллинеарности векторов.
9. Может ли вектор образовывать с осями OX , OY , OZ углы по 60° ?
10. Какое максимальное количество линейно независимых векторов можно найти на плоскости?
11. В чем отличие правой тройки векторов от левой?
12. Какой знак имеет скалярное произведение, если векторы образуют тупой угол?
13. Признак ортогональности векторов.
14. Признак компланарности векторов.
15. Какой вектор называется направляющим вектором прямой?
16. Какой вектор называется нормальным вектором плоскости?
17. Может ли сходящаяся последовательность быть немонотонной?
18. Может ли сходящаяся последовательность быть неограниченной?
19. Приведите пример ограниченной, но не сходящейся последовательности.
20. Приведите пример функции, имеющей точку разрыва в которой существуют пределы справа и слева, они равны между собой, но не равны значению функции в данной точке.
21. Какими свойствами обладает функция на интервале (a, b) , если известно, что в каждой точке этого интервала первая производная больше нуля, а вторая производная – меньше нуля.
22. Известно, что точка x_0 является точкой максимума некоторой функции, что можно сказать про производную функции в данной точке?
23. Чему равен интеграл по отрезку $[-a, a]$ от нечетной функции?
24. Может ли в определенном интеграле нижний предел быть больше верхнего?
25. Чему равна производная от неопределенного интеграла?
26. Каким свойством должна обладать функция на отрезке $[-a, b]$, чтобы интеграл от этой функции по данному отрезку был равен площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная

1. **Антонов, В. И.** Математика [Текст]: учебное пособие (гриф Пр. / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. – М.: Лань, 2010. - 160 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - **ISBN 978-5-8114-1080-4** : Б. ц.
2. **Грес, П. В.** Математика для бакалавров [Электронный ресурс]: универс. курс для студ. гуманитар. направл.: учеб. пособие / П. В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М.: Логос, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - **ISBN 978-5-98704-751-4** : 9600.00 р.
3. **Владимирский, Б. М.** Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. / Б. М. Владимирский. - Москва : Лань, 2008. - 960 с. : ил. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 948-950. - **ISBN 978-5-8114-0445-2** : Б. ц. Предм. указ.: с. 951-957.
4. **Шипачев, В. С.** Высшая математика [Текст] : учеб. пособие для бакалавров, для студ. вузов / В. С. Шипачев; ред. А. Н. Тихонов – 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 447 с. ; 21 см. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 442-447. - **ISBN 978-5-9916-2634-7** : (5 экз)

б) Дополнительная

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: в 2 ч. / Д. Т. Письменный. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2007 – **ISBN 5-8112-2377-0**. – Т. 1: Тридцать шесть лекций. – 2007. - 280 с. – **ISBN 978-5-8112-2376-3**. – ИСН 86 экз.
2. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: в 2 ч. / Д. Т. Письменный. – 5-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2007 - **ISBN 5-8112-2377-0**. – Т. 2: Тридцать пять лекций. – 2007. – 252 с. – **ISBN 978-5-8112-2315-2** – ИСН 28 экз.
3. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Шипачев. - 9-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009. - 304 с.; 21 см. – **ISBN 978-5-06-006145-1** – ИСН 5 экз.
4. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М. : Инфра-М, 2015. - 304 с.: ил.; 22 см. - (Высшее образование). – **ISBN 978-5-16-010071-5**. – **ISBN 978-5-16-101831-6** – ИСН 1 экз.
5. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике / В. П. Минорский. - 15-е изд. - М. : Физматлит, 2010. - 336 с. ; 21 см. – **ISBN 978-5-94052-184-6** – ИСН 1 экз..

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Занятия по данной дисциплине не требуют специализированных аудиторий,

предназначенных для проведения лабораторного практикума. Лекционные и практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация, самостоятельная работа студентов проводятся в лекционных и семинарских учебных аудиториях.

6.2. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подробные сведения приведены на сайте ИГУ https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/-license/.galleries/docs/absorbed/__2019.pdf).

Персональные компьютеры используемого на практических занятиях и для самостоятельной работы студентов компьютерного класса полностью оснащены необходимым системным и прикладным программным обеспечением:

- ОС Windows-10;
- офисный пакет MS Office 2013, включающий в свой состав MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access, MS Publisher;
- браузер Google Chrome.

1. Adobe Acrobat XI Лицензия АЕ для акад. организаций Русская версия Multiple License RU (65195558) Platforms (11447921 Государственный контракт № 03-019-13, 19.06.2013, бессрочно).

2. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level (Номер Лицензии Microsoft 43364238, 17.01.2008, бессрочно).

3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License (Форус Контракт № 04-114-16 от 14 ноября 2016 г. KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г. Лиц. № 1B08161103 014721370444), продлена до 22.01.2020.

4. Mozilla Firefox 50.0 Условия правообладателя (Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox>), бессрочно.

5. 7zip 16.04 Условия правообладателя (Условия использования по ссылке: <http://7zip.org/license.txt>) бессрочно.

6. WinRAR Государственный контракт № 04-175-12 от 26.11.2012, бессрочно.

7. Программа для статистической обработки данных SPSS Statistics 17.0 (SPSS Base Statistics; кол-во 16; сублицензионный договор №2008/12-ИГУ-1 от 11.12.2008 г. бессрочно; IBM SPSS Custom Tables; кол-во 7; лицензионный договор №20091028-1 от 28.10.2009 г.; бессрочно; IBM SPSS Custom Tables; кол-во 7; сублицензионный договор №АЛ120503-1 от 03.05.2012 г.; бессрочно); IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS Statistics Base Campus Edition, IBM SPSS Custom Tables; кол-во 15; лицензионный договор №20161219-2 от 26.12.2016 г.; бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства

В ходе учебного процесса используется электронный портал университета и большое количество электронных средств обучения, в том числе бесплатные образовательные ресурсы интернет-сервиса Rutube и Youtube, а также Массовые открытые онлайн-курсы:

<https://educa.isu.ru>
<https://rutube.ru>
<https://www.youtube.com>
<https://isu.antiplagiat.ru>
<https://openedu.ru>
<https://arzamas.academy/>
<https://www.coursera.org/>
<https://www.udacity.com/>

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Преподавание дисциплины «Математика» предполагает использование следующих образовательных технологий:

- проведение аудиторных занятий с использованием мультимедийных технологий, аудио- и видеоматериалов;
- проведение лекционных занятий в форме проблемной лекции, лекции-дискуссии;
- использование проблемно-ориентированного подхода посредством проведения самостоятельных работ;
- тестовые технологии;
- применение интерактивных обучающих технологий, таких как групповая дискуссия, работа в малых группах;
- выполнение студентами контрольных и самостоятельных работ.
- Дистанционные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы:
- индивидуальное общение со студентами через электронную почту;
- использование специализированного образовательного портала ИГУ <https://educa.isu.ru/> для организации текущего контроля за успеваемостью и посещаемостью.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства для входного контроля

Тест на знание базовых разделов курса алгебры и начал анализа школьного курса математики.

Материалы для проведения текущего контроля знаний студентов

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Выполнение текущего домашнего задания (ДЗ)	Темы 1-9	ОПК-3
2	Проверочные письменные работы (ПР)	Темы 1, 4, 5, 6	ОПК-3
3	Аудиторные контрольные работы (КР)	Темы 1, 3, 4, 6	ОПК-3
4	Семестровые работы (СР)	Темы 2, 5	ОПК-3
5	Вопросы и задания к экзамену	Темы 1-6	ОПК-3

Примерные варианты оценочных средств.

Тема 1.

Контрольная работа

Задача 1. Решить систему а) методом Гаусса, б) матричным способом с) используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

Задача 2. Выполнить действия:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}^2 - 2 \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 5 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 5 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Задача 3. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}$.

Тема 2

Проверочная работа

1. Найти координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(2,1,2)$, $B(1,2,2)$.
2. Вычислить длину вектора $\vec{a} = (2,4,-3)$.
3. Найти орт вектора $\vec{a} = (2,4,-3)$.
4. При каких значениях α и β векторы $\vec{a} = \alpha\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + \beta\vec{k}$ коллинеарны?
5. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2,4,-3)$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$.

6. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = 4\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} - 2\vec{j}$.
7. Вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a} = 4\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 5\vec{i} + 2\vec{j}$ и $\vec{c} = (2, 4, -3)$

Тест

1. Какой угловой коэффициент имеет прямая, заданная в декартовой системе координат уравнением $x + 2y + 6 = 0$?
- 1) 2; 2) 0,5; 3) -0,5; 4) -2.
2. На какой прямой лежит точка $A(0, 5)$?
- 1) $x - 2y + 2 = 0$
 2) $0,8x - 0,6y + 3 = 0$
 3) $0,8x - 0,6y - 10 = 0$
 4) $\frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 1$
3. Уравнение прямой, проходящей через точку $A(-4; -1)$ перпендикулярно прямой $l_1: 2x - y + 3 = 0$, имеет вид ...
- 1) $x - 2y + 2 = 0$
 2) $x + 2y + 6 = 0$
 3) $2x - y + 7 = 0$
 4) $-4x - y - 17 = 0$.
4. Точкой пересечения прямых $2x + y + 5 = 0$ и $3x - y - 10 = 0$ является точка
- 1) (1, -7); 2) (-1, 0); 3) (2, 1); 4) (1, -1).
5. Какая из данных точек лежит на плоскости $3x - 2y + z - 1 = 0$
- 1) (1, 1, 0) 2) (-1, 2, 1); 3) (1, 2, 0); 4) (0, 2, -5); 5) (0, 2, -5).
6. Какое уравнение задает плоскость, проходящую параллельно оси OX?
- 1) $2x + 3z - 1 = 0$,
 2) $2y - x - 1 = 0$,
 3) $5z + 3y - 5 = 0$.
 4) $2x + 4y + z = 0$
7. Какой из перечисленных векторов является нормальным вектором плоскости $9x - 6z + 14 = 0$?
- 1) (9, -6, 14)
 2) (9, -6, 0)
 3) (0, 3, -2)
 4) (9, 0, -6)
8. Какая из плоскостей проходит перпендикулярно прямой $\frac{x-7}{-3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{-2}$
- 1) $-3x + 2y - 2z + 1 = 0$
 2) $7z + 2y + z - 21 = 0$
 3) $3x + 2y - 2z - 10 = 0$
 4) $3x - 2y - 2z - 2 = 0$
9. Какая из перечисленных прямых параллельна или совпадает с данной прямой

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z}{4}$$

- 1) $x = 1 - 2t, y = 2 + 3t, z = 4t$
- 2) $x = 2 + 2t, y = 2 + 3t, z = 5 + 4t$
- 3) $\frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z-4}{-2}$
- 4) $x = 2 + t, y = 3 + t, z = 4$

Семестровая работа

Задача 1.

Даны координаты трех последовательных вершин параллелограмма ABCD (система координат декартова) B(-1;3), C(3;5), D(-4;-2)

Найти:

1. параметрические уравнения стороны AD;
2. площадь треугольника, отсекаемого прямой AD от координатного угла;
3. нормальное уравнение высоты DK, опущенной из вершины D на сторону AB;
4. длину высоты DK;
5. угловой коэффициент диагонали AC;
6. тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

Задача 2. По данным найти уравнения плоскости: общее, в отрезках. Найти уравнение параллельной плоскости, проходящей через M_0 и расстояние между параллельными плоскостями:

№ вар.	Точки плоскости	Направляющие векторы	M_0
1	$M_1(2,1,0), M_2(3,-2,1), M_3(4,0,-1)$		(7,2,3)

Тема 3

Контрольная работа.

1. Найти значение выражения $\frac{z_1(z_2 + z_3)}{z_2}$, если $z_1 = 4 + 5i, z_2 = 1 + i, z_3 = 9 - 7i$
2. Представить в тригонометрической и показательной формах комплексные числа $z_1 = \sqrt{3} + i, z_2 = 1 + \sqrt{3}i, z_3 = \frac{1}{2}$
3. Решить уравнение $z^2 - i = 0$

Проверочная работа.

Задание 1. (выберите один вариант ответа)

Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6-x}{2x+4}$ равно...

а) ∞ ; б) $\frac{3}{2}$; в) $-\frac{1}{2}$; г) 0; д) .

Задание 2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 + x^2}{2x^2 + 4x - 1}$ равно...

а) ∞ ; б) 1; в) $\frac{1}{2}$; г) 0; д) .

Задание 3. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{2x^2 - 4x - 6}$ равно...

а) ∞ ; б) 1; в) 2; г) 0; д) .

Тема 4.

Контрольная работа.

Задание 1. Вычислить производную функции $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$

Задание 2. Вычислить производную функции $y = \frac{e^x}{e^x - 1}$

Задание 3. Вычислить производную функции $y = x \cdot \sqrt{x^2 + 1}$

Задание 4. Вычислить значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$

Задание 5. Найти асимптоты, точки экстремума, точки перегиба и построить график функции $y = 2x + 1 + \frac{2}{x - 1}$

Задание 6. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(5 - x^2)}{x^2 - 4}$

Задание 7. Написать уравнение касательной к графику функции $\begin{cases} x = \cos(2t) \\ y = 1 - \cos^2 t \end{cases}$ в точке $t = \frac{\pi}{4}$

Тема 5

Тест

Задание 1. Множество первообразных функции $f(x) = e^{3x}$ имеет вид (выберите вариант ответа или напишите свой). 1) $3e^{3x} + C$ 2) $-\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 3) $e^{3x} + C$ 4) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 5)

Задание 2. Дан интеграл $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x + 1}}$. Тогда замена переменной $\sqrt{2x + 1} = t$ приведет его к виду ... а) $2 \int (t^2 - 1) dt$; б) $\frac{1}{2} \int \left(\frac{t^2 - 1}{t} \right) dt$; в) $\frac{1}{2} \int (t^2 - 1) dt$; г) $2 \int \left(\frac{t^2 - 1}{t} \right) dt$; д)

Задание 3. Дан интеграл $\int x \cdot e^{-3x} dx$. Тогда с помощью формулы интегрирования по частям его можно преобразовать к виду (выберите вариант ответа или напишите свой).

а) $3xe^{-3x} - 3 \int e^{-3x} dx$; б) $\frac{1}{3}xe^{-3x} - \frac{1}{3} \int e^{-3x} dx$; в) $-3xe^{-3x} + 3 \int e^{-3x} dx$;

Задание 4. Значение интеграла $\int_0^2 \frac{x}{x^2 + 4} dx$ равно (выберете вариант ответа или напишите свой). а) $\arctg 0,5$; б) $\ln 2$; в) $\frac{\pi}{8}$; г) $\frac{1}{2} \ln 2$; д) .

Семестровая работа

Задание 1. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями: $y = 2^x$, $y = 4$, $x = 0$.

Задание 2. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями: $y = 4 - x^2$, $y = x + 2$.

Задание 3. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 5x - 6$, $y = 0$

Задание 4. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси ОУ фигуры, ограниченной линиями: $x = \sqrt{y-1}$, $y = 2$, $y = 5$, $x = 0$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой $y = \sqrt{1-x^2} + \arcsin x$, $0 \leq x \leq 7/9$.

Примерный список вопросов к экзамену(1 семестр)

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
6. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы элементарными преобразованиями.
7. Решение однородных систем уравнений.
8. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.
9. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
10. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
11. Уравнение прямой "в отрезках".
12. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
13. Векторы в пространстве. Линейные операции над векторами.
14. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление длины вектора и угла между векторами.
15. Векторное произведение векторов и его свойства. Формула для вычисления в ортонормированном базисе.
16. Смешанное произведение векторов. Формула вычисления в ортонормированном базисе. Условие компланарности векторов.
17. Общее уравнение плоскости в пространстве. Неполные уравнения плоскости.
18. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
19. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей.
20. Уравнения прямых в пространстве.
21. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
22. Комплексные числа, действия над комплексными числами.
23. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.

24. Определение группы. Примеры групп.
25. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
26. Определение функции от одной переменной. Способы задания.
27. Определение предела функции. Односторонние пределы.
28. Теорема о единственности предела функции.
29. Теорема о "зажатой" функции.
30. Свойства пределов функции.
31. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, связь между ними. Теорема о связи бесконечно малой с пределом функции.
32. Первый замечательный предел.
33. Второй замечательный предел и его следствия.
34. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
35. Определение производной. Производные простейших элементарных функций.
36. Геометрический, физический и химический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.
37. Производная суммы, произведения, частного двух функций.
38. Производная сложной функции.
39. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
40. Производные высших порядков.
41. Производная показательно-степенной функции.
42. Дифференцируемость функции от одной переменной, дифференциал. Связь дифференцируемости с непрерывностью.
43. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
44. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
45. Отыскание точек локального экстремума. Необходимое и достаточные условия.
46. Направление выпуклости и точки перегиба.
47. Определение первообразной. Теорема об общем виде первообразных. Неопределенный интеграл.
48. Свойства неопределенного интеграла.
49. Формула интегрирования по частям..
50. Правильные и неправильные рациональные дроби. Интегрирование простейших дробей.
51. Разложение правильной дроби на простейшие.
52. Интегрирование иррациональных функций. Основные виды подстановок.
53. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Свойства определенного интеграла.
56. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
57. Определенный интеграл от четных и нечетных функций.
58. Несобственные интегралы первого и второго рода.
59. Вычисление площади плоской фигуры.

Разработчик:



доцент, к.ф.-м.н. А.А. Балагура

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры теории вероятностей и дискретной математики

«04» марта 2025 г.

Протокол № 7

Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

Кузьмин О. В.

