

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Математика Б1.Б.5

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тюленева О.Н.

**Рецензент(ы):**

Гурьянов Н.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 353617

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Тюленева О.Н. Кафедра общей математики отделение математики , Olga.Gourianova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, а также обучить их методам решения математических задач, относящихся к указанным разделам математики.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Для изучения дисциплины "Математика" необходимо знакомство студентов с курсом математики в объеме средней школы. Курс "Математика" является основой для курсов естественнонаучного цикла и для курсов профессионального цикла.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способностью обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения;
ОК-2 (общекультурные компетенции)	умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность использовать в профессиональной деятельности базовых знаний математики.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и методы разделов математики, входящих в программу курса.

2. должен уметь:

применять математические методы, относящиеся ко всем разделам курса, при решении профессиональных задач

3. должен владеть:

навыками применения математических моделей для описания физических процессов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен уметь читать и понимать текст, насыщенный математикой. Уметь проводить вычисления вручную и с помощью компьютерной техники. использовать результаты вычислений в практической деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Действия с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса. Разрешимость и число решений системы.	1	1	3	0	6	Тестирование Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис.	1	4	2	0	4	Письменное домашнее задание Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду. Прямая в пространстве. Плоскость. Поверхности второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.	1	6	5	0	10	Письменное домашнее задание Контрольная работа
4.	Тема 4. Функция, способы ее задания. Элементы комбинаторики. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопиталя. Построение и исследование графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	1	11	8	0	16	Письменное домашнее задание Контрольная работа
5.	Тема 5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.	2	1	6	0	12	Письменное домашнее задание Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	4	4	0	8	Письменное домашнее задание Тестирование
7.	Тема 7. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.	2	6	4	0	8	Письменное домашнее задание Тестирование
8.	Тема 8. Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.	2	8	2	0	2	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами).	2	9	6	0	14	Письменное домашнее задание Контрольная работа
10.	Тема 10. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье.	2	12	6	0	12	Письменное домашнее задание Тестирование
·	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			46	0	92	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Действия с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса. Разрешимость и число решений системы.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Матрицы. Действия с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса. Разрешимость и число решений системы.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Вычисление определителей. Системы линейных уравнений. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

**Тема 2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами. Понятие базиса. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Векторы. Разложение векторов по базису. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.

**Тема 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду. Прямая в пространстве. Плоскость. Поверхности второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Угол между прямыми. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразования прямоугольной системы координат. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, коническая поверхность.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду. Прямая в пространстве. Плоскость. Поверхности второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду и построение графиков. Прямая в пространстве. Уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между плоскостями.

**Тема 4. Функция, способы ее задания. Элементы комбинаторики. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции.**

**Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопиталья. Построение и исследование графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Элементы теории множеств. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Способы задания. Числовые последовательности, их пределы. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Свойства пределов функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва функции и их классификация. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Геометрический смысл дифференциала. Теоремы о Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Исследование функции и построения графика.

**лабораторная работа (16 часа(ов)):**



Функция, способы ее задания. Элементы комбинаторики. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопиталя. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

**Тема 5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Интегрирование простейших функций, интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробно рациональных функций. Интегрирование дробно рациональных функций тригонометрических аргументов. Интегрирование простейших иррациональностей

**Тема 6. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Вычисление определенных интегралов. Замена переменной в определенном интеграле. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения. Приближенное вычисление определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов 1 рода. Теоремы сравнения.

**Тема 7. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Вычисление частных производных первого и второго порядков. Производные сложных функций. Нахождение производных по направлению и градиента. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.

**Тема 8. Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Алгебраическая, тригонометрическая и показательные формы записи комплексного числа. Основные действия с комплексными числами.

**Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами).**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами).

**лабораторная работа (14 часа(ов)):**

Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ первого порядка. Решение уравнений Бернулли. Задача Коши. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Общее решение однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов определения частного решения неоднородного уравнения

**Тема 10. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Исследование сходимости знакоположительных и знакопередающихся рядов. Сходимость степенных рядов. Разложение в ряды Тейлора и Фурье

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Действия с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса. Разрешимость и число решений системы.	1	1	подготовка домашнего задания	5	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
2.	Тема 2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис.	1	4	подготовка домашнего задания	3	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду. Прямая в пространстве. Плоскость. Поверхности второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.	1	6	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Функция, способы ее задания. Элементы комбинаторики. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопиталя. Построение и исследование графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	1	11	подготовка домашнего задания	14	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.	2	1	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	4	подготовка домашнего задания	5	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
7.	Тема 7. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.	2	6	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
8.	Тема 8. Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.	2	8	подготовка домашнего задания	2	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами).	2	9	подготовка домашнего задания	10	письменное домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье.	2	12	подготовка домашнего задания	6	письменное домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
	Итого				78	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы. Действия с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса. Разрешимость и число решений системы.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Умножение матриц. 2. Вычисление определителей 3 и 4 порядка. 3. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и методом Гаусса.

тестирование , примерные вопросы:

1. Где используются определители? 2. При каких условиях определитель равен нулю? 3. Каким способом можно вычислить определитель любого порядка? 4. Всегда ли существует сумма матриц, их произведение? 5. Как используются матрицы?

#### Тема 2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление скалярного произведения векторов в трехмерном пространстве. 2. Вычисление векторного произведения векторов в трехмерном пространстве. 3. Вычисление смешанного произведения векторов в трехмерном пространстве. 2. Разложение векторов по базису.

тестирование , примерные вопросы:

1. Что такое базис, какие встречаются базисы на плоскости и в трехмерном пространстве? 2. Как определить сумму, разность векторов, заданных в базисе? 3. Скалярное произведение векторов, как оно используется? 4. Записать формулу векторного произведения векторов, заданных в ортонормированном базисе. 5. Как можно использовать смешанное произведение векторов. векторов?

#### Тема 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду. Прямая в пространстве. Плоскость. Поверхности второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Нахождение точек пересечения кривых. 2. Составление уравнений сторон, медиан, высот и биссектрис в треугольнике на плоскости. 3. Угол между прямыми. 4. Приведение к каноническому виду уравнений кривых второго порядка.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Уравнения прямой на плоскости. 2. Построение кривых второго порядка. 3. Прямая в пространстве. Приведение уравнения прямой к каноническому виду. 4. Плоскость. Расстояние между плоскостями. 5. Составление уравнения плоскости.

**Тема 4. Функция, способы ее задания. Элементы комбинаторики. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопиталья. Построение и исследование графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Первый и второй замечательные пределы. 2. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. 3. Вычисление первых и вторых производных сложных функций, неявно заданных и параметрических функций. 4. Нахождение экстремумов, точек перегиба и асимптот функций.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление пределов последовательностей и функций. Раскрытие неопределенностей. 2. Односторонние пределы. 3. Вычисление производных. 4. Исследование функций и построение графиков.

**Тема 5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вычисление интегралов по частям. 1. Вычисление интегралов заменой переменных. 2. Вычисление интегралов от дробно-рациональной функции. 3. Вычисление интегралов от тригонометрических, показательных и иррациональных функций.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление неопределенных интегралов от различных видов функций 2. Чем отличается первообразная некоторой функции от интеграла от этой функции?

**Тема 6. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление определенных интегралов от различных видов функций 2. Вычисление площади фигуры, длины дуги, заданной в явном и параметрическом виде. 3. Нахождение объема тела вращения. 4. Вычисление несобственных интегралов.

тестирование , примерные вопросы:

1. Где используется операция интегрирования? 2. В связи с чем введены несобственные интегралы? Чем они отличаются от определенного интеграла? 3. Приближенное вычисление определенного интеграла

**Тема 7. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление частных производных, производных по направлению, градиента. 2. Вычисление производных высшего порядка. 3. Формула Тейлора. 3. Нахождение экстремумов функции. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных. 4. Метод наименьших квадратов.

тестирование , примерные вопросы:



1. Чем отличается процедура вычисления производной функции одной переменной от нахождения частных производных? 2. Для чего используется производная по направлению? 3. Какое направление показывает градиент? 4. Дифференциалы первого и второго порядков функции нескольких переменных. 5. Приближенное вычисление значения функции с помощью формулы Тейлора.

### **Тема 8. Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1.Переход от алгебраической формы записи комплексного числа к тригонометрической и наоборот. 2. Действия над комплексными числами.

### **Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами).**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Нахождение частного решения ДУ с разделяющимися переменными 2. Нахождение общего решения однородного ДУ первого порядка. 3. Нахождение решения уравнения Бернулли. 4. Решение ДУ второго порядка, допускающего понижение порядка 5. Решение линейного неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1.Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. 2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Нахождение частного и общего решения. 3. Системы дифференциальных уравнений.

### **Тема 10. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1.Теоремы сравнения для знакоположительных рядов. 2.Решение задач на использование признака Даламбера, радикального и интегрального признаков Коши. 3. Признак Лейбница. 4. Нахождение интервалов сходимости степенных рядов

тестирование , примерные вопросы:

1. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов 2. Абсолютная и условная сходимости знакопередающихся рядов. 3. Способы нахождения радиуса сходимости степенных рядов. 4. Нахождение коэффициентов разложения в ряд Фурье.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 40.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 10 баллов.

Максимальный балл на экзамене - 50 .

Приложение 1.

Вопросы к экзамену по математике для 1-го семестра геофака (бакалавриат)

1. Связь между декартовыми и полярными координатами точки на плоскости и в пространстве. 2. Связь между декартовыми, цилиндрическими и сферическими координатами точки в пространстве. 3. Линейные операции над векторами. 4. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие взаимной перпендикулярности двух векторов. 5. Векторное произведение. Условие параллельности двух векторов. 6. Смешанное произведение. Условие того, что три вектора лежат в одной плоскости. 7. Векторы в многомерном пространстве и действия над ними. 8. Прямая на плоскости. Параметрические уравнения прямой, уравнение с данным угловым коэффициентом. 9. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две точки, общее уравнение прямой. 10. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Связь с решением системы двух линейных уравнений с двумя переменными. 11. Канонические и параметрические уравнения кривых 2-го порядка на плоскости. 12. Вывод параметрических уравнений прямой в пространстве. 13. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданной нормалью. 14. Уравнение плоскости, проходящей через 3 данные точки. Общее уравнение плоскости в пространстве. 15. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. 16. Вывод формулы расстояния от точки до плоскости. 17. Взаимное расположение 2-х плоскостей в пространстве. Условия на коэффициенты. 18. Взаимное расположение 3-х плоскостей в пространстве. Связь с решением системы трех линейных уравнений с тремя переменными. 19. Цилиндрические и конические поверхности (направляющие, образующие), круговой цилиндр, круговой конус. 20. Поверхности вращения (эллипсоид, гиперболоиды, параболоид). 21. Поверхности с эллиптическими сечениями. Канонические и параметрические уравнения. 22. Гиперболический параболоид. Сечения плоскостями, параллельными координатным плоскостям. 23. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Главная и расширенная матрицы системы, их ранги. Запись системы в виде матричного уравнения. 24. Матрицы и арифметические действия над ними. Некоммутативность умножения квадратных матриц. 25. Разрешимость и количество решений систем уравнений. Правило Крамера. 26. Задание линейного отображения из  $n$ -мерного в  $m$ -мерное пространства с помощью матриц с примерами. 27. Множества. Действия над множествами. Аксиоматика действительных чисел. Интерпретация действительных чисел. Перестановки, размещения, размещения с повторениями, сочетания. 28. Способы задания функции. Способы аналитического задания. Области существования и значений функции. Примеры. 29. Последовательности. Определение предела последовательности. Примеры. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Подпоследовательности. 30. Два определения предела функции в точке. Левый и правый пределы. Примеры. 31. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Их свойства. 32. Определение предела функции в точке с помощью бесконечно малых величин. Свойства пределов. 33. Первый замечательный предел. 34. Второй замечательный предел и его следствия. 35. Определение свойства непрерывности функции в точке. Точки разрыва (с примерами). 36. Свойства непрерывных в точке функций. Примеры непрерывных функций. 37. Задача о проведении касательной к кривой. 38. Определение свойства дифференцируемости функции в точке. Определение производной и дифференциала. 39. Геометрический смысл производной и дифференциала. Физический смысл производной. 40. Производные суммы, произведения, частного с примерами. 41. Производная суперпозиции и обратной функции с примерами. 42. Таблица производных. 43. Производная функции, заданной неявно и параметрически. 44. Логарифмическое дифференцирование с примерами. 45. Теорема Роля и ее геометрическая иллюстрация. 46. Теорема Коши и иллюстрация теоремы Лагранжа. 47. Правило Лопиталя. 48. Производные высших порядков. Примеры. Дифференциалы высших порядков. 49. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и локальная формула Тейлора. Примеры применений. 50. Разложение функций по формуле Маклорена. 51. Приложение формулы Тейлора к приближенным вычислениям и к вычислению пределов. 52. Исследование монотонности с помощью производных. 53. Исследование локальных экстремумов с помощью производных. 54. Исследование выпуклости функций с помощью производных. Асимптоты функции.

Приложение 2.

Вопросы и типы задач к экзамену по математике у бакалавров-геологов (2 семестр)



Теория. 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. 2. Метод интегрирования замена переменной с примерами. 3. Метод интегрирования по частям с примерами 4. Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение на простейшие дроби). 5. Интегрирование простейших дробей. 6. Интегрирование тригонометрических выражений определенного вида. 7. Определение интеграла Римана (определенного интеграла) по отрезку как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. 8. Вывод формулы Ньютона-Лейбница. 9. Несобственный интеграл (с бесконечными пределами) с примером. 10. Приближенное вычисление интеграла Римана (формулы прямоугольника и трапеций). 11. Определение предела в точке и свойства непрерывных в точке функций 2-х и 3-х переменных. 12. Определение условия дифференцируемости в точке функции нескольких переменных и вектор-функции. Производная матрица. 13 Геометрический смысл частных производных 1-го порядка функции 2-х переменных. Производная по направлению, градиент, дивергенция и ротор. 14 Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной в явном виде или параметрически. 15. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков. 16. Необходимое и достаточное условия существования локального экстремума в точке. 17. Наибольшее и наименьшее значения функции 2-х переменных в области (с примером). 18. Комплексные числа. формы записи. Действия с комплексными числами. 19. Дифференциальное уравнение. Общее и частное решения. Порядок дифференциального уравнения. 20. Дифференциальное уравнение в разделяющимися переменными. 21. Задача о радиоактивном распаде. Задача Коши. 22. Однородное дифференциальное уравнение. 23. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. 24. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. 25. Уравнение Бернулли. 26. Понижение порядка дифференциального уравнения (2 типа уравнений). 27. Однородное линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейно независимые частные решения. Частное и общее решения. 28. Случаи вещественных и комплексных, простых и кратных корней характеристического уравнения. 29. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной. Метод неопределенных коэффициентов. 30. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Сведение решения системы к решению уравнения высокого порядка. 31. Сумма числового ряда - с примером. 32. Необходимый признак сходимости. 33. Расходимость гармонического ряда. 34. Общие свойства числовых рядов (2). 35. Теоремы сравнения (2) для рядов с положительными членами. 36. Достаточные признаки Даламбера и интегральный - без доказательств. 37. Достаточный признак Коши - с доказательством. 38. Абсолютная сходимость знакопеременных числовых рядов - с примером. 39. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда - с примером. 40. Функциональные ряды. Мажорантный признак сходимости - без доказательства, с примером. 41. Степенные ряды. Теорема Абеля. 42. Способы определения радиуса сходимости степенного ряда. 43. Связь между коэффициентами степенного ряда и его суммой. Ряд Тейлора как предельный случай формулы Тейлора. Приближение частными суммами ряда Тейлора. 44. Разложения в ряды Тейлора-Маклорена функций. 45. Примеры приложения рядов Тейлора: бином Ньютона, сумма бесконечной геометрической прогрессии, разложение, формула Эйлера. 46. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Гармоники. Приближение "в среднем по отрезку". 47. Вывод формул для коэффициентов Фурье. 48. Приближенное решение дифференциального уравнения с помощью степенного ряда. 49. Метод Эйлера приближенного решения дифференциального уравнения первого порядка и его модификация. 50. Приближенные решения дифференциальных уравнений высших порядков путем сведения к системам. 51. Графический метод решения дифференциального уравнения первого порядка в MAXIME. 52.

Типы задач. 1. Вычисление площади плоской области, ограниченной двумя кривыми. 2. Вычисление площади криволинейного сектора. 3. Вычисление длины дуги плоской или пространственной кривой. 4. Вычисление предела функции 2-х или 3-х переменных. 5. Нахождение частных производных любого порядка. 6. Проведение касательной плоскости к поверхности, заданной явно или параметрически. 7. Вычисление якобианов. 8. Вычисление производной по направлению. 9. Вычисление дифференциалов высших порядков функций 2-х и 3-х переменных. 10. Вычисление градиента. 11. Вычисление дивергенции. 12. Вычисление ротора.

### 7.1. Основная литература:

Гусак А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах / А. А. Гусак .? 6-е изд. ? Минск : ТетраСистемс, 2007 .? ; 20 .? ISBN 978-985-470-582-8, 3200. Т. 2 .? 2007 .? 447 с. : ил. ? Библиогр.: с. 433 (17 назв.) .? Предм.-имен. указ.: с. 434-439 .? ISBN 978-985-470-581-1 ((т. 2))

Гусак А.А. Высшая математика : учебник для студентов вузов : в 2 томах / А. А. Гусак .? 6-е изд. ? Минск : ТетраСистемс, 2007 .? ; 20 .? ISBN 978-985-470-582-8, 3200. Т. 1 .? 2007 .? 542, [1] с. : ил. ? Библиогр.: с. 529 (21 назв.) .? Предм.-имен. указ.: с. 530-537 .? ISBN 978-985-470-580-4 ((т. 1)) .

Турецкий В. Я. Математика и информатика: Учебник / В.Я. Турецкий; Уральский государственный университет. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 560 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-000171-5, 3000 экз. Электронный ресурс: <http://znanium.com/bookread.php?book=123828/>.

Курс лекций по математике для бакалавров-геологов: Учебное пособие / Л.Р. Секаева, О.Н. Тюленева, Е.А. Широкова. - Казань: Казанский федеральный университет, 2014. - 251 с. [http://kpfu.ru/portal/docs/F1058309427/Kurs.lekcij.po.matematike..Sekaeva.L.R.\\_Tjuleneva.O.N.\\_Shirokova.pdf](http://kpfu.ru/portal/docs/F1058309427/Kurs.lekcij.po.matematike..Sekaeva.L.R._Tjuleneva.O.N._Shirokova.pdf)

### 7.2. Дополнительная литература:

Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 528 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9776-0163-4, 300 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=203776>

Журбенко Л. Н. Математика в примерах и задачах: Учеб. пособие / Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, О.М. Дегтярева. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 373 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=153685>

Математический анализ в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. Изд-во: 'Физматлит', 2009. - 360 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2377](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2377)

Курош, Александр Геннадьевич. Курс высшей алгебры : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 'Математика', 'Приклад. математика' / А. Г. Курош .? Издание 12-е, стереотипное .? Санкт-Петербург и др. : Лань, 2003 .? 431с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Дифференциальные уравнения - [ru/shop/books/departments/mathematics/diffequations/product.xhtml?id=2493555](http://kpfu.ru/shop/books/departments/mathematics/diffequations/product.xhtml?id=2493555)

Загрузка программы MAXIMA - [maxima/files/Maxima-Windows/5.28.0-Windows/maxima-5.28.0-2.exe/download](http://maxima/files/Maxima-Windows/5.28.0-Windows/maxima-5.28.0-2.exe/download)

Интегральное исчисление - [www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494713](http://www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494713)

Интегрирование - [www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494764](http://www.intuit.ru/shop/product.xhtml?id=2494764)

Лекции по математике для геологов - <http://kpfu.ru/docs/F736557483/Bakalavry.pdf>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Тюленева О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гурьянов Н.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.