

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Жучкова О.С. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), OSZaharova@kpfu.ru ; Тюленева Ольга Николаевна

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественные и общинженерные знания

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия и методы разделов математики, входящих в программу курса

Должен уметь:

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

Должен владеть:

навыками применения математических моделей для описания физических процессов

Должен демонстрировать способность и готовность:

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

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

Владеть навыками применения математических моделей для описания физических процессов.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (Разработка месторождений углеводородов)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 165 часа(ов), в том числе лекции - 68 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 94 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 3 часа(ов).

Самостоятельная работа - 78 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 81 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие занятия в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
	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.



N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
2.	Тема 2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис.	1	3	0	0	0	4	0	8
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	3	0	0	0	4	0	8
4.	Тема 4. Функция, способы ее задания. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции.	1	3	0	0	0	4	0	7
5.	Тема 5. Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопитала. Построение и исследование графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	1	4	0	0	0	4	0	7
6.	Тема 6. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.	2	6	0	0	0	8	0	3
7.	Тема 7. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.	2	6	0	0	0	12	0	3
8.	Тема 8. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	6	0	0	0	6	0	3
9.	Тема 9. Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.	3	12	0	0	0	17	0	20
10.	Тема 10. Кратные интегралы. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы первого и второго рода.	3	12	0	0	0	17	0	11
11.	Тема 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах).	1	4	0	0	0	5	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
12.	Тема 12. Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Системы дифференциальных уравнений.	1	3	0	0	0	5	0	0
13.	Тема 13. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье. Применения рядов для численного решения дифференциальных уравнений.	1	3	0	0	0	4	0	0
	Итого		68	0	0	0	94	0	78

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **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.**

Определитель (детерминант). Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Определитель четвертого порядка. Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков. Свойства определителей. Минор элемента. Алгебраическое дополнение элемента. Теорема разложения определителя по элементам некоторого ряда. Матрицы. Диагональная матрица. Единичная матрица. Треугольная матрица. Нулевая матрица. Транспонированная матрица. Действия над матрицами. Умножение на число. Сложение. Свойства действий сложения матриц и умножения матрицы на число. Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. Свойства умножения матриц. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Действия с матрицами в МАХИМА. Системы линейных алгебраических уравнений. Совместная система уравнений. Несовместная система уравнений. Определенная система уравнений. Частное решение системы. Общее решение системы. Эквивалентные системы. Нулевое (тривиальное) решение системы. Решение системы методом Гаусса. Метод Крамера решения системы линейных алгебраических уравнений. Линейные системы двух уравнений с двумя неизвестными. Линейные системы трех уравнений с тремя неизвестными. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

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

Векторы. Коллинеарные векторы. Сонаправленные векторы. Равные векторы. Линейные преобразования векторов. Умножение вектора на число. Сложение векторов. Правило треугольников. Правило параллелограмма. Правило многоугольника. Проекция вектора. Единичный вектор. Нулевой вектор. Базис. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Векторное произведение. Алгебраические свойства векторного произведения. Геометрические свойства векторного произведения. Векторное произведение векторов в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов. Смешанное произведение в ортонормированном базисе. Алгебраические свойства смешанного произведения. Векторы произвольной размерности.

**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.**

Аналитическая геометрия на плоскости. Координаты точки. Точка на прямой. Точка на плоскости. Декартова система координат. Полярная система координат. Точка в пространстве. Правая тройка. Цилиндрическая система координат. Сферическая система координат. Прямая. Параметрическое уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две различные точки. Расстояние между двумя точками. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Длина и уравнение стороны в треугольнике, длина и уравнение высоты в треугольнике, длина и уравнение биссектрисы в треугольнике. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Параметрическое задание эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Параметрическое задание гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Параметрическое задание параболы. Виды уравнений параболы. Упрощение уравнения второй степени, не содержащего члена с произведением координат. Аналитическая геометрия в пространстве. Прямая в пространстве. Параметрическое уравнение пространственной прямой. Плоскость. Нормаль к плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Параметрическое задание плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Взаимное расположение трех плоскостей. Поверхности второго порядка. Конические поверхности. Круговой конус. Поверхности вращения. Эллипсоид вращения. Двуполостный гиперболоид вращения. Однополостный гиперболоид вращения. Параболоид вращения. Поверхности с эллиптическими сечениями. Эллипсоид. Двуполостный гиперболоид. Однополостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид (седло).

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

Элементы теории множеств. Аксиоматика действительных чисел. Аксиомы сложения. Аксиомы умножения. Аксиома сложения и умножения. Аксиомы порядка. Аксиомы порядка, связанные с действиями. Аксиома непрерывности. Интерпретация множества  $\mathbb{R}$  в виде бесконечной прямой. Переменные и постоянные величины. Независимые переменные. Зависимые переменные. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Способы задания. Явное задание функции. Неявное задание функции. Параметрическое задание функции. Область существования функции. Область значений функции. Промежуток. Интервал. Отрезок. Числовые последовательности, их пределы. Теорема Вейерштрасса. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Свойства пределов функции. Теорема о двух полицифрских. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва функции и их классификация. Точки разрыва первого рода. Точки разрыва второго рода.

**Тема 5. 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.**

Задача о проведении касательной к кривой. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Условие дифференцируемости функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Геометрический смысл дифференциала. Таблица производных. Производные неявной функции, параметрически заданной функции, обратной функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Производные и дифференциалы высших порядков. Приложения производной. Формула Тейлора и ее применение. Правило Лопиталя. Экстремум функции. Интервалы возрастания и убывания функции. Интервалы выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Асимптоты кривой. Построение и исследование графиков функций.

**Тема 6. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.**

Функции нескольких переменных. Функции двух переменных. Независимые переменные. Зависимая переменная. Область определения функции. Область изменения функции. Граница области. Внутренние точки области. Открытая область. Замкнутая область. Способы задания функции двух переменных (таблица, аналитически, график). Непрерывность функции двух переменных. Функция непрерывная в точке. Функция непрерывная в области. Точки разрыва функции. Линии разрыва функции. Приращения аргументов. Полное приращение функции. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частная производная функции. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции. Главная часть приращения функции. Полный дифференциал функции. Частные дифференциалы. Теорема (необходимое условие дифференцируемости функции). Теорема (достаточное условие дифференцируемости функции). Частные производные высших порядков. Частные производные первого порядка. Частные производные второго порядка. Смешанная частная производная. Теорема Шварца. Дифференциал второго порядка. Дифференциал третьего порядка. Приложения частных производных. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора.

Метод наименьших квадратов.

**Тема 7. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.**

Неопределенный интеграл (НИ). Первообразная, основное свойство первообразных. Теорема. Определение неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Приемы интегрирования. Тожественные преобразования подынтегрального выражения и использование свойств интегралов (непосредственное интегрирование). Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Некоторые классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций. Дробно-рациональные функции, их интегрирование. Интеграл Римана. Площадь криволинейной трапеции. Свойства интеграла Римана. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения интеграла Римана. Площадь области. Длина дуги кривой. Длина дуги пространственной кривой. Объем тела вращения. Приближенное вычисление интеграла Римана. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Вычисление несобственных интегралов 1 рода. Теоремы сравнения.

**Тема 8. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.**

Определенный интеграл по отрезку. Вычисление определенных интегралов. Непосредственное интегрирование в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объема тела вращения. Приближенное вычисление определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов 1 рода. Теоремы сравнения.

**Тема 9. Комплексные числа, способы их представления. Действия над комплексными числами.**

Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Сложение двух комплексных чисел. Произведение двух комплексных чисел. Частное двух комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Решение квадратного уравнения для случая с комплексными корнями. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Показательная форма записи комплексного числа.

**Тема 10. Кратные интегралы. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы первого и второго рода.**

Двойной интеграл. Вычисление двойных интегралов сведением к повторному, расстановка пределов интегрирования. переход к полярным координатам. Свойства двойного интеграла. Приложения двойных интегралов: площадь плоской фигуры, площадь поверхности, объем тела. Вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода, различные случаи. Приложения: площадь плоской фигуры по формуле Грина, длина кривой. Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла. Приложения тройных интегралов. Теорема Остроградского-Гаусса.

**Тема 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах).**

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные, линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнений Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.

**Тема 12. Дифференциальные уравнения второго порядка (допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Системы дифференциальных уравнений.**

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. Системы линейных дифференциальных уравнений.

**Тема 13. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье. Применения рядов для численного решения дифференциальных уравнений.**

Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости (признак Даламбера, радикальный признак Коши и интегральный признак Коши). Теоремы сравнения. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и ряды Фурье. Применения рядов для численного решения дифференциальных уравнений.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**



Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Дифференциальные уравнения - <http://znanium.com/catalog/product/454637>

Загрузка программы MAXIMA -

<http://sourceforge.net/projects/maxima/files/Maxima-Windows/5.28.0-Windows/maxima-5.28.0-2.exe/download>

Лекции по высшей математике - <https://e.lanbook.com/book/50157>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекциях излагается основное содержание курса. Студенту рекомендуется готовиться к каждой предстоящей лекции, обращаясь к конспекту, учебным пособиям, указанным преподавателем, и, в случае необходимости, к лектору за консультацией. Конспект служит как для повторения материала перед каждым практическим занятием, так и для подготовки к экзамену. Записи на лекции студент должен проверять и дополнять по учебнику.
лабораторные работы	Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия. Лабораторные занятия должны быть использованы студентом для усвоения методов и навыков в решении конкретных задач и для закрепления теоретического содержания курса. К очередному лабораторному занятию необходимо повторить соответствующий материал и решить домашние задачи. Эти задачи подбираются таким образом, что при условии твёрдого усвоения теоретического материала, изложенного на лекции, для их решения требуется, в среднем, 2-3 часа.
самостоятельная работа	К очередному лабораторному занятию необходимо повторить соответствующий материал и решить домашние задачи. Эти задачи подбираются таким образом, что при условии твёрдого усвоения теоретического материала, изложенного на лекции, для их решения требуется, в среднем, 2-3 часа. Студенту рекомендуется готовиться к каждой предстоящей лекции, лабораторному занятию, обращаясь к конспекту, учебным пособиям, указанным преподавателем, и, в случае необходимости, к лектору за консультацией.
экзамен	На лекциях излагается основное содержание курса. Студенту рекомендуется готовиться к каждой предстоящей лекции, обращаясь к конспекту, учебным пособиям, указанным преподавателем, и, в случае необходимости, к лектору за консультацией. Конспект служит как для повторения материала перед каждым практическим занятием, так и для подготовки к экзамену. Записи на лекции студент должен проверять и дополнять по учебнику.

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки "Разработка месторождений углеводородов".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

#### Основная литература:

1. Ячменев, Л. Т. Высшая математика: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 479 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850356> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Турецкий, В. Я. Математика и информатика: учебник / В. Я. Турецкий. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 558 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005296-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052226> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
4. 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. - Текст : электронный. - URL: [http://kpfu.ru/portal/docs/F1058309427/Kurs.lekcij.po.matematike..Sekaeva.L.R.\\_Tjuleneva.O.N.\\_Shirokova.E.A..2014.pdf](http://kpfu.ru/portal/docs/F1058309427/Kurs.lekcij.po.matematike..Sekaeva.L.R._Tjuleneva.O.N._Shirokova.E.A..2014.pdf) (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : открытый.

#### Дополнительная литература:

1. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: учебное пособие / Г. С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. - 544 с. - ISBN 978-5-9776-0258-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840484> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Математика в примерах и задачах: учебное пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1588756> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Злобина, С. В. Математический анализ в задачах и упражнениях : учебное пособие / С. В. Злобина, Л. Н. Посицельская. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 360 с. - ISBN 978-5-9221-1146-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2377> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.