

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Математика Б1.О.04

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: 2018

Автор(ы): Жучкова О.С. , Тюленева О.Н.

Рецензент(ы): Храмченков М.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Храмченков М. Г.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

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

Выпускник, освоивший дисциплину:

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 в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (Разработка месторождений углеводородов)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 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 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 196 часа(ов), в том числе лекции - 82 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 114 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			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	6	0	6	6
2.	Тема 2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис.	1	6	0	6	6
3.	Тема 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.	1	8	0	8	8
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.	1	16	0	16	16
5.	Тема 5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.	2	6	0	12	6
6.	Тема 6. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	4	0	8	2
7.	Тема 7. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.	2	4	0	8	4
9.	Тема 9. Комплексные числа. Способы их задания. Действия с комплексными числами	3	2	0	2	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. 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).	3	10	0	20	10
11.	Тема 11. 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.	3	6	0	14	6
12.	Тема 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа.	4	7	0	7	13
13.	Тема 13. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.	4	7	0	7	13
	Итого		82	0	114	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.

Определитель (детерминант). Определитель первого порядка. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Определитель четвертого порядка. Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков. Минор элемента. Алгебраическое дополнение элемента. Теорема разложения определителя по элементам некоторого ряда. Свойства определителей. Матрицы. Диагональная матрица. Единичная матрица. Треугольная матрица. Нулевая матрица. Транспонированная матрица. Действия над матрицами. Умножение на число. Сложение. Свойства действия 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 MAXIMA. 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. Векторное произведение векторов в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов. Геометрические свойства векторного произведения. Алгебраические свойства смешанного произведения. Смешанное произведение в ортонормированном базисе. Векторы произвольной размерности.

Тема 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 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. Полярная ось. Полус. 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. Радиус окружности. Центр окружности. Каноническое уравнение окружности. Эллипс. Фокусы эллипса. Фокальные радиусы. Полуоси эллипса. Эксцентриситет эллипса. Параметрическое задание эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Фокусы гиперболы. Фокальные радиусы точки гиперболы. Действительная полуось гиперболы. Мнимая полуось гиперболы. Эксцентриситет гиперболы. Асимптоты гиперболы. Сопряженные гиперболы. Параметрическое задание гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Парабола. Фокус параболы. Директриса параболы. Параметр параболы. Каноническое уравнение параболы. Параметрическое задание параболы. Виды уравнений параболы. Упрощение уравнения второй степени, не содержащего члена с произведением координат.

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.

Элементы теории множеств. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Способы задания. Числовые последовательности, их пределы. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции 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.

Тема 5. 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 6. 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 7. 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 9. Комплексные числа. Способы их задания. Действия с комплексными числами

Комплексные числа, основные понятия. Действительная и мнимая части комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня)

Тема 10. 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).

Обыкновенные дифференциальные уравнения. 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 11. 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.

Тема 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа.

Комбинаторика. Перестановки. Сочетания. Размещения. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа.

Тема 13. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.

Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.

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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удалению электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменное домашнее задание	ОПК-1	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.
2	Контрольная работа	ОПК-1	2. Основы векторной алгебры. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в трехмерном пространстве. Базис. 3. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
3	Контрольная работа	ОПК-1	4. Функция, способы ее задания. Элементы комбинаторики. Последовательности и пределы последовательностей. Предел и непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Таблица производных. Свойства производных. Производные высших порядков.
	<i>Экзамен</i>	ОПК-1	
Семестр 2			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Текущий контроль			
1	Письменное домашнее задание	ОПК-1	5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций.
2	Контрольная работа	ОПК-1	5. Первообразная функции, ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Классы интегрируемых функций. 6. Определенный интеграл по отрезку. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.
3	Контрольная работа	ОПК-1	7. Функции многих переменных. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Локальные экстремумы. Метод наименьших квадратов.
Экзамен		ОПК-1	
Семестр 3			
Текущий контроль			
1	Письменное домашнее задание	ОПК-1	9. Комплексные числа. Способы их задания. Действия с комплексными числами
2	Контрольная работа	ОПК-1	10. 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).
3	Контрольная работа	ОПК-1	11. Числовые ряды. Знакоположительные ряды. Теоремы сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и ряды Фурье. Применения рядов для численного решения дифференциальных уравнений.
Зачет		ОПК-1	
Семестр 4			
Текущий контроль			
1	Контрольная работа	ОПК-1	12. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа.
2	Письменное домашнее задание	ОПК-1	13. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.
Экзамен		ОПК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 2					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2 3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 4					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Тема 1

Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков. Алгебраическое дополнение элемента. Матрицы. Диагональная матрица. Единичная матрица. Треугольная матрица. Нулевая матрица. Транспонированная матрица. Действия над матрицами. Умножение на число. Сложение. Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. Свойства умножения матриц. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Ранг матрицы. Действия с матрицами в MAXIMA. 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.

2. Контрольная работа

Темы 2, 3

В треугольнике найти его площадь. В треугольнике найти длину и уравнение медианы. В треугольнике найти длину и уравнение высоты. В треугольнике найти длину и уравнение биссектрисы. Найти точки пересечения двух заданных кривых. Вычислить угол между двумя векторами. Вычислить скалярное произведение двух заданных векторов. Вычислить модуль векторного произведения. Вычислить смешанное произведение заданных векторов. Привести уравнение к каноническому виду и построить кривую.

3. Контрольная работа

Тема 4

Раскрыть неопределенность вида бесконечность на бесконечность. Вычислить предел вида ноль на ноль. Вычислить предел, имеющий иррациональность. Вычислить первый замечательный предел. Вычислить второй замечательный предел. Вычислить производную первого порядка от функции заданной в явном виде. Вычислить производную первого порядка от функции заданной в неявном виде. Вычислить производную первого порядка от функции заданной в параметрическом виде. Вычислить производную второго порядка от функции заданной в явном виде. Вычислить производную второго порядка от функции заданной в параметрическом виде. Вычислить производную второго порядка от функции заданной в неявном виде.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

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

Семестр 2

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Тема 5

Таблица неопределенных интегралов. Приемы интегрирования. Тождественные преобразования подынтегрального выражения и использование свойств интегралов (непосредственное интегрирование). Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям неопределенного интеграла. Некоторые классы интегрируемых функций. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

2. Контрольная работа

Темы 5, 6

Вычислить определенный интеграл (непосредственное интегрирование). Вычислить определенный интеграл (замена переменной). Вычислить определенный интеграл (интегрирование по частям). Вычислить определенный интеграл, содержащий квадратный трехчлен. Вычислить определенный интеграл, содержащий тригонометрическую функцию. Вычислить определенный интеграл с иррациональной функцией. Найти площадь фигуры. Вычислить объем тела. Вычислить несобственный интеграл с бесконечным верхним пределом. Вычислить несобственный интеграл с бесконечным нижним пределом.

3. Контрольная работа

Тема 7

Вычислить частную производную первого порядка от явной функции. Вычислить частную производную второго порядка от явной функции. Вычислить смешанную частную производную от функции. Вычислить частную производную третьего порядка от явной функции. Найти производную по направлению. Вычислить градиент. Найти экстремумы функции. Разложить в ряд Тейлора показательную функцию. Разложить в ряд Тейлора тригонометрическую функцию. Решить задачу, используя метод наименьших квадратов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Метод интегрирования замена переменной с примерами. Метод интегрирования по частям с примерами. Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение на простейшие дроби). Интегрирование простейших дробей. Интегрирование тригонометрических выражений определенного вида. Определение интеграла Римана (определенного интеграла) по отрезку как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Вывод формулы Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл (с бесконечными пределами) с примером. Приближенное вычисление интеграла Римана (формулы прямоугольника и трапеций). Определение предела в точке и свойства непрерывных в точке функций 2-х и 3-х переменных. Определение условия дифференцируемости в точке функции нескольких переменных и вектор-функции. Производная матрица. Геометрический смысл частных производных 1-го порядка функции 2-х переменных. Производная по направлению, градиент, дивергенция и ротор. Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной в явном виде или параметрически. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков. Необходимое и достаточное условия существования локального экстремума в точке. Наибольшее и наименьшее значения функции 2-х переменных в области (с примером).

Семестр 3

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Тема 9

Комплексные числа. Три формы представления комплексного числа. Алгебраическая форма представления комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Показательная форма представления комплексного числа. Решение квадратного уравнения, дискриминант меньше нуля. Сложение двух комплексных чисел. Разность двух комплексных чисел. Произведение двух комплексных чисел. Деление двух комплексных чисел.

2. Контрольная работа

Тема 10

Решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Решение однородного дифференциального уравнения первого порядка. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Решение уравнения Бернулли. Задача Коши. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение однородного дифференциального уравнения второго порядка. Решение линейного дифференциального уравнения второго порядка. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Решение систем дифференциальных уравнений.

3. Контрольная работа

Тема 11

Записать первые три члена числового ряда. Записать первые пять членов числового ряда. Записать первые шесть членов числового ряда. Выяснить сходимость (расходимость) ряда. Используя признак Даламбера исследовать ряд. Используя теоремы сравнения исследовать ряд. Используя признак Лейбница исследовать сходимость ряда. Найти область сходимости степенного ряда. Разложить в ряд Тейлора функцию. Разложить в ряд Фурье функцию.

Зачет

Вопросы к зачету:

Комплексные числа. формы записи. Действия с комплексными числами. Дифференциальное уравнение. Общее и частное решения. Порядок дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение в разделяющимися переменными. Задача о радиоактивном распаде. Задача Коши. Однородное дифференциальное уравнение. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Понижение порядка дифференциального уравнения (2 типа уравнений). Однородное линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейно независимые частные решения. Частное и общее решения. Случаи вещественных и комплексных, простых и кратных корней характеристического уравнения. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной. Метод неопределенных коэффициентов. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Сведение решения системы к решению уравнения высокого порядка. Сумма числового ряда - с примером. Необходимый признак сходимости. Расходимость гармонического ряда. Общие свойства числовых рядов. Теоремы сравнения для рядов с положительными членами. Достаточные признаки Даламбера и интегральный - без доказательств. Достаточный признак Коши - с доказательством. Абсолютная сходимость знакопеременных числовых рядов - с примером.

Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда - с примером. Функциональные ряды. Мажорантный признак сходимости - без доказательства, с примером. Степенные ряды. Теорема Абеля. Способы определения радиуса сходимости степенного ряда. Связь между коэффициентами степенного ряда и его суммой. Ряд Тейлора как предельный случай формулы Тейлора. Приближение частными суммами ряда Тейлора. Разложения в ряды Тейлора-Маклорена функций. Примеры приложения рядов Тейлора: бином Ньютона, сумма бесконечной геометрической прогрессии, разложение, формула Эйлера. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Гармоники. Приближение "в среднем по отрезку". Вывод формул для коэффициентов Фурье. Приближенное решение дифференциального уравнения с помощью степенного ряда. Метод Эйлера приближенного решения дифференциального уравнения первого порядка и его модификация. Приближенные решения дифференциальных уравнений высших порядков путем сведения к системам. Графический метод решения дифференциального уравнения первого порядка в программе MAXIMA.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Тема 12

Перестановки. Размещения. Сочетания. Определение вероятности события в классической и статистической моделях. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Полная группа событий. Противоположные события. Формула полной вероятности. Условная вероятность. Независимые события.

2. Письменное домашнее задание

Тема 13

Теория вероятностей. Математическая статистика. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа. а. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. б. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Определение вероятности события в классической и статистической моделях. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная теория Лапласа. Дискретные случайные величины. Закон распределения, математическое ожидание, дисперсия. Свойства математического ожидания, дисперсии. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, закон распределения. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Функция Лапласа. Свойства нормальных кривых распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Распределения, связанные с нормальным: хи-квадрат, Стюдента, Фишера-Снедекора. Системы двух случайных величин: закон распределения, функция распределения, плотность совместного распределения вероятностей. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин. Условное математическое ожидание. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Корреляционный момент. Линейная регрессия. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения. Выборочное математическое ожидание, выборочная дисперсия. Доверительная вероятность, доверительный интервал, оценки параметров распределения. Выборочное уравнение регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий хи квадрат. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
		3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 2			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
		3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 3			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
		3	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 4			
Текущий контроль			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	40
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Марон, И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Марон. [Электронные данные] Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 400 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/254/#1>

7.2. Дополнительная литература:

Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Берман. [Электронные данные] Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 608 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/674/#1>.

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.

Вид работ	Методические рекомендации
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.
письменное домашнее задание	Большое значение для усвоения курса математики и для подготовки к контрольным работам имеет систематическое решение домашних задач. Студенту рекомендуется готовиться к каждой предстоящей лекции, лабораторному занятию, обращаясь к конспекту, учебным пособиям, указанным преподавателем, и, в случае необходимости, к лектору за консультацией.
контрольная работа	Большое значение для усвоения курса математики и для подготовки к контрольным работам имеет систематическое решение домашних задач. Если какой-либо раздел курса не будет проработан, то это затруднит изучение последующих разделов. Надо твёрдо помнить, что основными условиями успешного прохождения курса математики является аккуратное посещение лекционных и лабораторных занятий, а также систематическая подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.
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.
зачет	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 зачету. 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)

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

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.

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

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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".