

## Аннотация дисциплины Б.1.1.10 Дисциплина. Математика

Дисциплина "Математика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки" направления подготовки "21.03.01 Нефтегазовое дело".

Дисциплина изучается в 1, 2, 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 252/7 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме без контрольной акции, зачет, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания
2. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Введение в курс математики. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам первой строки. Определители  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам произвольного ряда. Теорема об аннулировании определителя.  
Системы линейных уравнений. Основные понятия: решение системы, совместные и несовместные системы, определенные и неопределенные системы, однородные и неоднородные системы. Решение систем методом Крамера. Условие существования нетривиального решения однородной системы. Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Скалярные и векторные физические величины. Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции над векторами, свойства. Орт вектора. Теорема (признак коллинеарности векторов в геометрической форме). Проекция точки на ось. Составляющая вектора. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Прямоугольная система координат. Координаты вектора  $2$  и точки. Разложение вектора на составляющие по осям координат. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Для векторов, заданных своими координатами: условие равенства, линейные операции, признак коллинеарности векторов. Определение проекций вектора, заданного координатами начальной и конечной точек. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Некоторые приложения скалярного произведения. Правая и левая тройка векторов. Векторное произведение векторов его свойства. Выражение векторного произведения в координатной форме. Механический смысл и некоторые приложения векторного произведения (вычисление площади треугольника и параллелограмма, момент силы, угловая скорость). Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. Запись смешанного произведения в координатной форме. Некоторые приложения смешанного произведения (вычисление объема параллелепипеда, треугольной пирамиды).
3. Линейная аппроксимация (линеаризация) функции в окрестности точки. Определение

дифференцируемой функции. Приращение функции и дифференциал.

Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.

Производная функции. Связь между дифференцируемостью функции и существованием у нее производной. Дифференциал независимой переменной. Производная как отношение дифференциалов. Понятие касательной к кривой. Геометрический и физический смысл производной и дифференциала. Уравнение касательной и нормали к графику функции.

Производная и дифференциал постоянной, суммы, разности, произведения, частного функций. Производная и дифференциал сложной функции.

Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции. Таблица производных. Производная функции, заданной параметрически. неявно заданная функция, и ее производная.

Применение линейной аппроксимации функции (дифференциала) к приближенным вычислениям.

Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.

4. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши их геометрический смысл. Формула конечных приращений. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Достаточный признак возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимый признак существования экстремума. Первый и второй достаточные признаки существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточный признак выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Общая схема исследования функции. Формула Тейлора. Кривизна кривой. Физический и геометрический смысл производной. Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Полное исследование функций, построение графиков.  
Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Текстовые задачи на экстремум.

Кривизна кривой

5. Комплексные числа, арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме. Изображение комплексных чисел на плоскости (точечная и векторная интерпретация). Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме и их геометрическая интерпретация. Возведение в степень. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Геометрический смысл операции извлечения корня. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
6. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица простейших интегралов. Инвариантность вида интеграла от выбора аргумента (принцип подведения под знак дифференциала). Основные методы интегрирования: непосредственное, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Простейшие дроби. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций. Понятие о «неберущихся» интегралах.
7. Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Теорема о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Связь определенного

интеграла с неопределенным интегралом. Свойства определенного интеграла. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Численные методы нахождения определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл Пуассона. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длины дуги, объема тела по площадям поперечных сечений, объема тела вращения. Вычисление массы прямого стержня.

8. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения: дифференциального уравнения, порядка дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, интегральной кривой. Дифференциальные уравнения первого порядка. Семейство интегральных кривых. Начальное условие. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными, методы их решения. Однородные дифференциальные уравнения, методы их решения. Линейные уравнения первого порядка, их решение методом Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Начальные условия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка, до-пускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка, основные понятия. Теорема Коши. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейная зависимость функций. Теорема о структуре общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Три случая корней характеристического уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, теорема о структуре общего решения. Метод неопределенных коэффициентов решения линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной. Понятие о системах дифференциальных уравнений. Решение нормальных систем уравнений первого порядка методом исключения неизвестной.
9. Числовая последовательность и ее предел. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Ряд геометрической прогрессии. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Конструкция области сходимости. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения рядов к приближенным вычислениям значений функций и определенных интегралов.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, классическая лекция.