

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. Предмет аналитической геометрии. Метод координат. Соответствие между

геометрическими образами (объектами) и уравнениями. Линии на плоскости и их уравнения. Две основные задачи аналитической геометрии на плоскости.

Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой линии, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с нормальным вектором и точкой. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой. Геометрический смысл коэффициентов. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Анализ уравнения второй степени. Построение кривых.

Полярная система координат на плоскости, полярные координаты. Связь между декартовыми и полярными координатами. Линии относительно полярной системы координат и их уравнения. Зависимость уравнения линии от выбора систем координат.

Аналитическая геометрия в пространстве. Поверхности в пространстве и их уравнения. Две основные задачи аналитической геометрии в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

Линии в пространстве и их уравнения. Уравнения прямой в пространстве.

Взаимное расположение прямых в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Определение точки пересечения прямой и плоскости.

4. Поле действительных чисел \mathbb{R} , топология. Постоянные и переменные величины. Понятие функции, способы их задания. Бесконечно малые функции и их свойства. Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Горизонтальная асимптота. Асимптотическое разложение функции. Основные теоремы о пределах. Сравнение бесконечно малых функций. Бесконечно большая функция. Вертикальная асимптота. Наклонная асимптота графика функции. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функции. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.

Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Асимптотическое выражение для непрерывной функции в малой окрестности точки. Основные свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

5. 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.

6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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, допускающие 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.

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

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