

4. Аннотация к рабочей программе дисциплины

Автор Фёдоров Ю.И., доцент

Наименование дисциплины: Б1.Б.04 Высшая математика

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний, умений, навыков владения высшей математикой, необходимой для решения соответствующих профессиональных и научных проблем;
- привитие навыков использования методов высшей математики, основ математического моделирования в практической деятельности;
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения дисциплин профессионального цикла.

1. Требования к результатам освоения дисциплины:

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-8- способностью работать самостоятельно	Этап 1: основные понятия, положения и концепции математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; - типовые задачи, математические модели. Этап 2: основные методы и задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической	Этап 1: формулировать основные понятия, положения и концепции математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; - типовые задачи, математические модели. Этап 2: применять основные методы математического анализа, аналитической геометрии,	Этап 1: основными понятиями, положениями и концепциями математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; - методами построения и исследования математических моделей типовых задач. Этап 2: основными методами математического анализа, аналитической

	<p>геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные математические модели</p>	<p>линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); Строить и исследовать математические модели.</p>	<p>геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования</p>
<p>ПК-22- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Этап 1: основные законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые при решении профессиональных задач. Этап 2: основные методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые при решении профессиональных задач; - основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах; - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.</p>	<p>Этап 1: формулировать основные законы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые при решении профессиональных задач. Этап 2: применять основные методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемые при решении профессиональных задач; - основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.</p>	<p>Этап 1: основными законами математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемыми при решении профессиональных задач. Этап 2: основными методами математики, естественных, гуманитарных и экономических наук, используемыми при решении профессиональных задач; - основными сведениями о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах; - основными алгоритмами типовых численных</p>

			методов решения математических задач.
--	--	--	---------------------------------------

2. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Определители n -го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу).

Тема 2. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

Раздел 2. Векторная алгебра (геометрические векторы)

Тема 3. Векторы и скаляры. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек.

Тема 4. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.

Раздел 3. Элементы аналитической геометрии

Тема 5. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 7. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка.

Раздел 4. Введение в анализ

Тема 8. Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Тема 9. Предел и непрерывность функции действительной переменной.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 10. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

Тема 11. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

Тема 12. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Тема 13. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Тема 14. Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. Бинормаль. Кручение кривой.

Раздел 6. Комплексные числа

Тема 15. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.

Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.

Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 16. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.

Тема 17. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Приближённые вычисления интегралов

Тема 18. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Понятие сингулярных интегралов.

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 19. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции.

Тема 20. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Приближённые вычисления с помощью дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции.

Тема 21. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 9. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

Тема 22. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие n -кратного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах.

Тема 23. Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

Тема 24. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Тема 25. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: почленное дифференцирование и интегрирование. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.

Раздел 11. Гармонический анализ

Тема 26. Нормированные пространства, бесконечномерные евклидовы пространства. Сходимость по норме. Ортогональные и ортонормированные системы. Ряды Фурье по ортогональным системам. Полнота и замкнутость системы. Тригонометрические ряды Фурье.

Тема 27. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Формула обращения. Свойства преобразования Фурье.

Раздел 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 28. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Тема 29. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.

Тема 30. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 31. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 13. Линейные уравнения и системы

Тема 32. Системы линейных дифференциальных уравнений. Понятие о качественной теории дифференциальных уравнений

Раздел 14. Элементы дискретной математики

Тема 33. Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и частичного порядка. Отношения Парето. Принятие решений при многих критериях.

Тема 34. Булевы функции. Элементарные булевы функции. Совершенные нормальные формы. Полином Жегалкина.

Тема 35. Основы теории графов

Раздел 15. Случайные события

Тема 36. Понятие случайного события. Вероятность. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 37. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Раздел 16. Случайные величины

Тема 38. Случайные дискретные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайной дискретной величины.

Тема 39. Случайные непрерывные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайной непрерывной величины

Тема 40. Нормальное распределение и его свойства

Раздел 17. Статистическое описание результатов наблюдений

Тема 41. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки, погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия.

Тема 42. Функциональная зависимость и регрессия. Линии регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.

Раздел 18. Статистические методы обработки результатов наблюдений

Тема 43. Определение параметров уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

Тема 44. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения.

Тема 45. Проверка гипотез о равенстве долей и средних.

Раздел 19. Элементы теории функций комплексного переменного

Тема 46. Основные понятия теории функций комплексного переменного. Элементарные функции, их свойства. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. Гармонические и аналитические функции. Конформные отображения.

Тема 47. Интегрирование по комплексной переменной. Первообразная. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.

Тема 48. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Вычеты, их вычисление. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Тема 49. Элементы операционного исчисления: преобразование Лапласа, его свойства. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Применение к описанию линейных моделей.

Раздел 20. Уравнения математической физики

Тема 50. УМФ. Основные задачи. Методы решения

Раздел 21. Численные методы

Тема 51. Численные методы алгебры, анализа, численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 52. Решение инженерных задач с применением ЭВМ. Вычислительный эксперимент.

3. Общая трудоёмкость дисциплины: 16 ЗЕ.