Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гробова Татьяна Анатольевна
Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени профессора Н.И. Червякова
Дата подписания: 05.07.2025 10:17:15
Уникальный программный ключ:
bd39d4208aa[illegible]787c81619d42de79a7

Аннотация

Наименование дисциплины	Дифференциальные уравнения
Краткое содержание	**Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения перового порядка.** Понятие дифференциального уравнения. Поле направлений. Общее решение. Интегральные кривые. Уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Однородные уравнения. Уравнения не разрешимые относительно производной, уравнения Лагранжа и Клеро. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Интервал существования решения уравнения. Зависимость решений обыкновенных дифференциальных уравнений от параметров и начальных данных. **Раздел 2. Уравнения n-го порядка.** Задача Коши, граничные задачи. Общий интеграл, общее решение, промежуточные интегралы, понижение порядка уравнения с помощью интегралов. Интегрирование уравнений понижением порядка. Приведение уравнения n-го порядка к системе уравнений первого порядка. **Раздел 3. Общая теория линейных дифференциальных уравнений.** Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Сопряженный и самосопряженный дифференциальный оператор. Тождество Лагранжа, формула Грина. Пространство решений линейного однородного уравнения: теорема о векторном пространстве множества решений, теорема об определителе Вронского и линейной независимости решений. Базис пространства решений: теорема о решениях, образующих базис, фундаментальная система решений, общее решение, о вещественном базисе пространства решений. Формула Остроградского – Лиувилля. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения: метод вариаций произвольных постоянных. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами: лемма о линейно независимой системе функций, лемма о решениях уравнения, теорема о фундаментальной системе решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью в виде квазимногочлена. **Раздел 4. Некоторые свойства решений линейных дифференциальных уравнений второго порядка.** Лемма об определителе Вронского, лемма об общем решении уравнения. Сведение уравнения к виду: $y'' + F(x)y = 0$. Линейные уравнения второго порядка и некоторые свойства их решений. Теорема Штурма. Приложение дифференциальных уравнений к изучению колебательных процессов. Резонанс. Краевые задачи для уравнений второго порядка: неоднородные и однородные краевые условия, определение функции Грина неоднородной краевой задачи, теорема о существовании функции Грина, теорема о разрешимости краевой задачи. **Радел 5. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.** Теорема существования и единственности решения для нормальной системы уравнений первого порядка. Свойства решений нормальной системы. Теория первых интегралов нормальной системы. Линейные системы дифференциальных уравнений: запись в векторном виде. Линейные однородные системы: пространство решений, теорема

	о линейной зависимости решений, теорема о базисе пространства решений, следствие, фундаментальная система решений, вещественный базис пространства решений. Определитель Вронского, формула Лиувилля. Решение неоднородной системы методом вариации постоянных: система для определения постоянных, теорема о виде общего решения с фундаментальной матрицей. Линейные однородные системы с действительными постоянными коэффициентами: фундаментальная система решений в случае различных собственных значений, теорема о системе решений, отвечающей кратному собственному значению. **Радел 6. Теория устойчивости.** Определение устойчивости по Ляпунову и асимптотической устойчивости. Устойчивость линейных дифференциальных систем: теорема об устойчивости системы, следствия, терема об асимптотической устойчивости системы. Устойчивость линейных однородных систем: теорема об устойчивости, теорема об асимптотической устойчивости. Устойчивость однородных линейных систем с постоянными коэффициентами: лемма об оценке решения, теорема об асимптотической устойчивости системы, замечание о неустойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению: лемма об оценке решения, следствие, оценка фундаментальной матрицы, нелинейная автономная система и выделение линейной части, теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости. Поведение траекторий линейной однородной системы дифференциальных уравнений второго порядка. **Радел 7. Уравнения с частными производными первого порядка.** Постановка задачи об интегрировании уравнения с частными производными первого порядка. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка. Линейные неоднородные уравнения с частными производными первого порядка. Первые интегралы характеристической системы. Связь характеристик с решениями задачи Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши Система двух совместных уравнений первого порядка. Уравнение Пфаффа.
Результаты освоения дисциплины	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
Трудоемкость, з.е.	8
Формы отчетности	Зачет 3семестр Экзамен 4 семестр
Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
Основная литература	Демидович Б. П., Моденов В. П. Дифференциальные уравнения. 3-е изд., Изд. «Лань», 2008. 288 с. Матвеев П. Н. Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений 1-е издание. Изд. «Лань», 2008. 336 с. Меркин Д. Р. Введение в теорию устойчивости движения 4-е изд., Изд. «Лань» 2009. 304 с.
Дополнительная литература	Романенко В.К. Разностные уравнения: Учебное пособие. М.:БИНОМ. Лаборатория знаний. 2006.

	Шампайн Л. Ф. Гладвел И., Томпсон С. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием matlab. 1-е изд, Изд. «Лань», 2009. 304 с. Матвеев Н. М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям 8-е изд., Изд. «Лань», 2009 432 с. Редькина Т.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. Ставрополь: ООО «Мир данных». 2013. -156с. Редькина Т.В. Дифференциальные уравнения Учебное пособие. Ставрополь: СКФУ 2013. -198 с.