

Главная особенность МЦОР заключается в том, что он представляет собой открытую систему, постоянно обновляется, дополняется новой информацией, корректируется, что позволяет всегда ориентировать слушателей на последние достижения в профессиональной области.

Тип ЭВМ: Intel Celeron 3,2 ГГц
Память 4 МБ ОЗУ
Жесткий диск 400ГБ
ОС: Windows 7
Система управления базой данных: Microsoft Power Point
Объем базы данных: 7 МБ

Физико-математические науки

ЛЕКЦИИ ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ (учебное пособие)

Имас О.Н., Пахомова Е.Г., Рожкова С.В.,
Устинова И.Г.

Томский политехнический университет, Томск,
e-mail: onm@tpu.ru

Учебное пособие «Лекции по дифференциальным уравнениям» предназначено для студентов института кибернетика Томского политехнического университета (ТПУ), но может быть использовано и студентами других инженерных специальностей. В его основе лежат курсы лекций по дифференциальным уравнениям, которые авторы читали в разные годы на различных факультетах ТПУ. В пособии дано строгое изложение основ теории обыкновенных дифференциальных уравнений в соответствии с действующей программой курса высшей математики для технических университетов. Важность этого раздела определяется его многочисленными приложениями в других разделах математики, в механике, физике.

Пособие состоит из трех глав. В первой главе рассматриваются дифференциальные уравнения первого порядка. Приводятся основные понятия и определения, формулируется теорема существования и единственности решения. Рассматриваются методы интегрирования дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, обобщенно однородных уравнений, линейных уравнений, уравнений Бернулли, уравнений в полных дифференциалах (интегрирующий множитель), уравнений, не разрешенных относительно производной (в том числе уравнений Лагранжа и Клеро). В частности, рассматриваются методы решения уравнений типа

$$\left(\frac{2}{x^2} - y^2\right) dx + dy = 0;$$

$$(x^2 + y^2 + x)dx + ydy = 0; \quad y^{2/3} + (y')^{2/3} = 1.$$

Вторая глава посвящена дифференциальным уравнениям высших порядков. Сначала рассматриваются основные типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Далее изучаются линейные дифференциальные уравнения порядка n . Здесь сна-

чала излагается общая теория: вводится понятие линейного пространства и формулируются связанные с ним основные утверждения. Далее вводится понятие линейного однородного и неоднородного уравнений; изучаются свойства решений линейного однородного уравнения; доказывается, что множество решений линейного однородного уравнения образует линейное пространство и устанавливается его размерность; вводится понятие фундаментальной системы решений и указывается способ ее нахождения для линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера. Затем рассматриваются линейные неоднородные уравнения: излагается метод вариации произвольных постоянных, доказывается теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения и рассматриваются нахождение частного решения для линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. В заключение второй главы вводится понятие краевой задачи и рассматривается задача Штурма – Лиувилля. В частности, рассматриваются методы решения уравнений типа

$$xyy'' - x(y')^2 = yy'; \quad y'y''' - (y'')^2 = 0;$$

$$y''' - \frac{3}{x}y'' + \frac{6}{x^2}y' - \frac{6}{x^3}y = 0;$$

$$y''' - 2y'' + 4y' - 8y = e^{2x} \sin 2x + 2x^2;$$

ищутся собственные функции краевой задачи $y'' - 8y' + \lambda y = 0$ ($0 \leq x \leq 1$) при условии $y'(0) = y'(1) = 0$.

Последняя третья глава посвящена изучению систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Сначала приводятся основные понятия и определения, излагается метод исключения и метод интегрируемых комбинаций. Далее рассматриваются системы линейных дифференциальных уравнений: изучаются свойства решений однородной системы; доказывается, что множество решений однородной системы образует линейное пространство и устанавливается его размерность; вводится понятие фундаментальной системы решений и указывается способ ее нахождения для однородной системы с постоянными коэффициентами; изучается ме-

тод вариации постоянных для интегрирования неоднородных систем. В заключение главы рассматриваются линейные уравнения с частными производными первого порядка: даются основные понятия и показывается, как интегрирование такого типа уравнений сводится к интегрированию систем дифференциальных уравнений. В частности, рассматриваются методы решения уравнений типа:

$$x \frac{\partial z}{\partial x} - 2y \frac{\partial z}{\partial y} = x^2 + y^2;$$

$$(1 + \sqrt{z - x - y}) \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = 2$$

и систем уравнений

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dx} = \frac{\ln x}{2y_1}, \\ \frac{dy_2}{dx} = \frac{\ln x}{2y_1} - 1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1' = y_1 - 3y_2 + 3y_3, \\ y_2' = -2y_1 - 6y_2 + 13y_3, \\ y_3' = -y_1 - 4y_2 + 8y_3; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1' = 4y_1 - 4y_2 + 2y_3, \\ y_2' = 2y_1 - 2y_2 + y_3, \\ y_3' = -4y_1 + 4y_2 - 2y_3. \end{cases}$$

При подготовке учебного пособия использовалась существующая литература по дифференциальным уравнениям. Перечень использованных книг приведен в списке литературы.

Отличительные особенности данного учебного пособия заключаются в следующем: объем и глубина изложения материала соответствует программе технического вуза; материал дан с точной формулировкой всех теорем, большая их часть снабжена полными и четкими доказательствами; приводится значительное количество подробно разобранных типовых примеров в каждом параграфе. Все это позволит организовать учебную деятельность студентов на занятиях и в ходе самостоятельной работы, повысить уровень понимания и усвоения учебного материала, облегчит работу преподавателя по созданию у студентов научных представлений и воспитанию высокой математической культуры.

ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ЛАЗЕРЫ НА ПАРАХ СТРОНЦИЯ И КАЛЬЦИЯ (монография)

¹Солдатов А.Н., ²Латуш Е.Л., ²Чеботарев Г.Д.,
¹Юдин Н.А., ¹Васильева А.В., ¹Полунин Ю.П.,
²Пруцаков О.О.

*Национальный исследовательский Томский
государственный университет, Томск,
e-mail: anita_tomsk@mail.ru;
Южный федеральный университет,
Ростов-на-Дону, e-mail: general@tic.tsu.ru*

Монография «Импульсно-периодические лазеры на парах стронция и кальция» посвящена эффективным источникам когерентного излучения УФ, видимого и ИК диапазонов – лазерам на парах стронция и кальция. В ней представлены обобщенные результаты экспериментальных и теоретических исследований лазеров на самоограниченных переходах и рекомбинационных лазеров на парах стронция и кальция. Рассмотрены основные схемы накачки и конструкции активных элементов лазеров на парах стронция и кальция. Обсуждаются основные процессы, протекающие в активных средах этих лазеров. Излагаются результаты экспериментальных исследований параметров плазмы и характеристик разряда, анализируется их взаимосвязь с энергетическими характеристиками лазерного излучения. Рассмотрены некоторые перспективные методы оперативного управления лазерным излучением.

Ряд представленных в монографии результатов являлись пионерскими – к ним можно отнести открытие класса ионных рекомбинационных лазеров на парах металлов, разработку методов высокоскоростного управления выходными характеристиками излучения лазеров на парах металлов, создание катафорезных импульсно-периодических лазеров на парах металлов. Авторами достигнут ряд рекордных энергетических характеристик генерации и параметров усиления как на рекомбинационных, так и на самоограниченных переходах стронция и кальция.

Генерация когерентного излучения к настоящему времени реализована на самых разнообразных активных средах и на многих тысячах лазерных переходов с применением различных способов накачки лазерных уровней и механизмов создания инверсии. Однако, несмотря на обилие линий генерации, сравнительно небольшое число лазеров широко используется, в основном, благодаря их высокой эффективности, хорошим энергетическим параметрам, приемлемым эксплуатационным характеристикам, требуемому диапазону длин волн генерации и т.д.