Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии образования»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:05:41 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение основами теории обыкновенных дифференциальных уравнений, на которых базируется огромное число приложений математики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент математического образования, необходимый для изучения всех прикладных и естественных наук;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Математический анализ;
– Алгебра.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Геометрия;
– Теория функций действительного переменного;
– Теория функций комплексного переменного;
– Моделирование систем;
– Компьютерное моделирование.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Универсальные компетенции**

| Наименование | Код и | Код и наименование | Планируемые |
|---|---|---|---|

| категории (группы) УК | наименование УК | индикатора достижения УК | результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода | – знать: информацию, необходимую для решения задач с помощью дифференциальных уравнений.<br>– уметь: анализировать информацию, необходимую для решения задачи, и выбирать методы и варианты ее математического решения.<br>– владеть: различными математическими методами решения задач с целью возможности их выбора и применения. |
| | | УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки | – знать: разные варианты решения задач теории дифференциальных уравнения.<br>– уметь: анализировать разные математические варианты решения задач.<br>– владеть: методами оценки математических вариантов решения задач теории дифференциальных уравнений с целью их отбора и применения. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет с оценкой* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***144*** | *144* |
| | *зачетных единиц* | ***4*** | *4* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***24*** | *24* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***79*** | *79* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Дифференциальные уравнения первого порядка;

Тема 1.1 Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными (Дифференциальные уравнения первого порядка. Частное, общее, и особое решения. Изоклины. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Теорема Пикара. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.);

Тема 1.2 Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах (Однородные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.);

Тема 1.3 Уравнения Клеро и Лагранжа (Уравнение Клеро. Его решение. Уравнение Лагранжа. Общее и особое решения.);

Тема 1.4 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним (однородное и неоднородное.линейное дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли. Примеры: нарастание тока в цепи при ее замыкании);

Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков;

Тема 2.1 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка (общие понятия и определения. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Теорема Пикара. Три типа уравнений, допускающих понижение порядка);

Раздел 3 Линейные дифференциальные уравнения;

Тема 3.1 Общая теория линейных дифференциальных уравнений. (линейное дифференциальное уравнение, однородное и неоднородное. Линейный дифференциальный оператор. Общее решение линейного однородного уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного уравнения);

Тема 3.2 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. (метод Эйлера. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений.);

Тема 3.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Метод Эйлера неопределенных коэффициентов);

Тема 3.4 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (решение однородного уравнения. Три типа решений. Решение неоднородного уравнения.);

Тема 3.5 Приложения теории линейных уравнений к к теории линейных колебаний (Гармонические колебания. Линейные затухающие колебания. Линейные вынужденные колебания под действием гармонической силы. Резонанс.);

Раздел 4 Системы дифференциальных уравнений первого порядка;

Тема 4.1 Общая теория систем уравнений первого порядка (общее и частное решения. Задача Коши. Сведение к одному дифференциальному уравнению. Метод интегрируемых комбинаций. Метод исключения);

Тема 4.2 Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка (Матричная форма записи. Уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Определитель Вронского. Секулярное уравнение. Построение общего решения).

## 5 Перечень тем лекций

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лекций** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Дифференциальные уравнения первого порядка | | |
| Тема 1.1. | Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными | 2 | |
| Тема 1.2. | Однородные уравнения. | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Уравнения в полных дифференциалах | | |
| Тема 1.3. | Уравнения Клеро и Лагранжа | 2 | |
| Тема 1.4. | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним | 2 | |
| Раздел 2. | Дифференциальные уравнения высших порядков | | |
| Тема 2.1. | Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка | 2 | |
| Раздел 3. | Линейные дифференциальные уравнения | | |
| Тема 3.1. | Общая теория линейных дифференциальных уравнений. | 2 | |
| Тема 3.2. | Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2 | |
| Тема 3.3. | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения | 2 | |
| Тема 3.4. | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 2 | |
| Тема 3.5. | Приложения теории линейных уравнений к к теории линейных колебаний | 2 | |
| Раздел 4. | Системы дифференциальных уравнений первого порядка | | |
| Тема 4.1. | Общая теория систем уравнений первого порядка | 2 | |
| Тема 4.2. | Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка | 2 | |
| **Итого:** | | **24** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | **практической подготовки** |
| Раздел 1. | Дифференциальные уравнения первого порядка | 8 | |
| Раздел 2. | Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | |
| Раздел 3. | Линейные дифференциальные уравнения | 12 | |
| Раздел 4. | Системы дифференциальных уравнений первого порядка | 8 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 22 | |
| Раздел 2. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала; | 8 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 3. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 35 | |
| Раздел 4. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Изучение лекционного материала;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 14 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 9 | |
| **Итого:** | | **88** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Краснов, М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения : задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов. – 4-е изд., испр. – Москва : Едиториал УРСС, 2002. – 253 с. : ил. – (Вся высшая математика в задачах);

2 Тихонов, А.Н. Дифференциальные уравнения : учебник / Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. – Москва : Физматлит, 2002. – 256 с. – ISBN 978-5-9221-0277-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922102773.html (дата обращения: 24.04.2023);

3 Бугров, Я.С. Дифференциальные уравнения.Кратные интегралы.Ряды.Функции комплексного переменного : учебник для вузов. – 4-е изд.,улучш. – Ростов н/Д : Феникс, 1997. – 512 с. – (Высш. математика);

4 Карташев, А. П. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. – 2-е изд., исрп. и доп. – Москва : Наука, 1980. – 288 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455167 (дата обращения: 24.04.2023);

5 Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для втузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – Москва : Изда-тельство физико-математической литературы, 2008. – 336 с. : ил.

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– WinRAR.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Дифференциальные уравнения»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»**
**(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии образования»)**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение основами теории обыкновенных дифференциальных уравнений, на которых базируется огромное число приложений математики.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент математического образования, необходимый для изучения всех прикладных и естественных наук;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Математический анализ;
– Алгебра.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Геометрия;
– Теория функций действительного переменного;

– Теория функций комплексного переменного;
– Моделирование систем;
– Компьютерное моделирование.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода | – знать: информацию, необходимую для решения задач с помощью дифференциальных уравнений.<br>– уметь: анализировать информацию, необходимую для решения задачи, и выбирать методы и варианты ее математического решения.<br>– владеть: различными математическими методами решения задач с целью возможности их выбора и применения. |
| | | УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки | – знать: разные варианты решения задач теории дифференциальных уравнения.<br>– уметь: анализировать разные математические варианты решения задач.<br>– владеть: методами оценки математических вариантов решения задач теории дифференциальных уравнений с целью их отбора и применения. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|

| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет с оценкой* |
|---|---|---|---|
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***144*** | *144* |
| | *зачетных единиц* | ***4*** | *4* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***24*** | *24* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***79*** | *79* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Дифференциальные уравнения первого порядка;

Тема 1.1 Общие понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.Уравнения с разделяющимися переменными (Дифференциальные уравнения первого порядка. Частное, общее, и особое решения. Изоклины. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Теорема Пикара. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.);

Тема 1.2 Однородные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах (Однородные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.);

Тема 1.3 Уравнения Клеро и Лагранжа (Уравнение Клеро. Его решение. Уравнение Лагранжа. Общее и особое решения.);

Тема 1.4 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним (однородное и неоднородное.линейное дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли. Примеры: нарастание тока в цепи при ее замыкании);

Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков;

Тема 2.1 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка (общие понятия и определения. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Теорема Пикара. Три типа уравнений, допускающих понижение порядка);

Раздел 3 Линейные дифференциальные уравнения;

Тема 3.1 Общая теория линейных дифференциальных уравнений. (линейное дифференциальное уравнение, однородное и неоднородное. Линейный дифференциальный оператор. Общее

решение линейного однородного уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного уравнения);

Тема 3.2 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. (метод Эйлера. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений.);

Тема 3.3 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Метод Эйлера неопределенных коэффициентов);

Тема 3.4 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (решение однородного уравнения. Три типа решений. Решение неоднородного уравнения.);

Тема 3.5 Приложения теории линейных уравнений к к теории линейных колебаний (Гармонические колебания. Линейные затухающие колебания. Линейные вынужденные колебания под действием гармонической силы. Резонанс.);

Раздел 4 Системы дифференциальных уравнений первого порядка;

Тема 4.1 Общая теория систем уравнений первого порядка (общее и частное решения. Задача Коши. Сведение к одному дифференциальному уравнению. Метод интегрируемых комбинаций. Метод исключения);

Тема 4.2 Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка (Матричная форма записи. Уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Определитель Вронского. Секулярное уравнение. Построение общего решения).

**6 Составитель(и):**

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).