

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  
информационных технологий и  
автоматизированных систем  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Уравнения математической физики

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»  
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

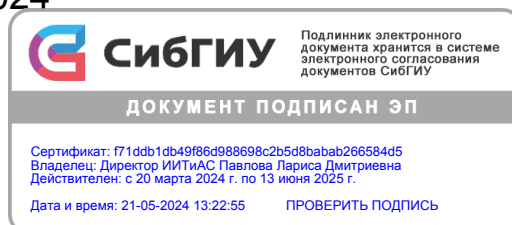
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся математических знаний, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин;
- повышение качества овладения обучающимися математического аппарата, необходимого для решения прикладных математических задач профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся математических знаний, умений и навыков, необходимых для формирования общепрофессиональных компетенций;
- развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ 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) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Специальные главы математики.

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

- Прикладная статистика;
- Комплексный анализ.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретические и практические основы	ОПК-1: Способен применять фундаментальные	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы	– знать: основные типы дифференциальных

<p>профессиональной деятельности</p>	<p>знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>математических и естественных наук</p>	<p>уравнений в частных производных, теорию рядов, аппарат гармонического анализа. – уметь: применять современные методы теории дифференциальных уравнений и гармонического анализа для приложения к анализу и синтезу задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p>
		<p>ОПК-1.2 Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач</p>	<p>– знать: основные современные понятия и методы теории дифференциальных уравнений и краевых задач. – уметь: выполнять разложение функции в ряд Фурье, находить решение краевой задачи для заданного дифференциального уравнения, формулировать постановку краевой задачи, применять основные формулы гармонического анализа.</p>
		<p>ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной</p>	<p>– знать: основные методы получения, анализа, обработки информации, базовую терминологию и математическую символику для выражения количественных и</p>

		деятельности	качественных характеристик процессов и явлений. – уметь: определять свойства и параметры объекта, необходимые для построения адекватной поставленной задаче математической модели.
--	--	--------------	---

#### 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		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	144	72
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	4	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>48</b>	32	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>89</b>	42	47
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>63</b>	54	9

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Уравнения в частных производных 1-го и 2-го порядков;

Тема 1.1 Линейные однородные уравнения первого порядка с частными производными (Квазилинейные уравнения первого порядка. Системы характеристик (симметрическая и параметрическая системы). Общие интегралы систем характеристик.);

Тема 1.2 Классификация уравнений с частными производными 2-го порядка (Уравнение характеристик. Каноническая форма для уравнений гиперболического, эллиптического и параболического типов. Приведение уравнения с частными производными 2-го порядка к канонической форме);

Раздел 2 Уравнения гиперболического типа;

Тема 2.1 Уравнение колебаний струны (Однородное уравнение колебаний струны. Краевые и начальные условия. Задача Коши. Краевая задача для бесконечной, полубесконечной и ограниченной струны);

Тема 2.2 Решение уравнения колебаний струны методом Даламбера (Решение однородного уравнения колебаний струны для четных и нечетных функций, задающих краевые условия);

Тема 2.3 Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (метод Фурье) (Задача Штурма-Лиувилля. Нахождение собственных значений и собственных функций. Разложение решения уравнения колебаний струны в ряд Фурье);

Тема 2.4 Решение неоднородного уравнения колебаний струны (Краевая задача. Решение неоднородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных);

Раздел 3 Уравнения параболического типа;

Тема 3.1 Уравнение теплопроводности (Физические задачи, приводящие к уравнению теплопроводности. Однородное уравнение теплопроводности);

Тема 3.2 Постановка краевой задачи для уравнения теплопроводности (Задача Коши. Краевая задача для бесконечного, полубесконечного и конечного стержня. Решение уравнения теплопроводности методом разделения переменных);

Тема 3.3 Решение неоднородного уравнения теплопроводности (Краевая задача. Решение неоднородного уравнения теплопроводности методом Фурье);

Раздел 4 Уравнения эллиптического типа;

Тема 4.1 Уравнение Лапласа (Физические задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Уравнение Пуассона);

Тема 4.2 Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного (Частные решения уравнения Лапласа. Уравнение Лапласа в сферических, цилиндрических и полярных координатах);

Тема 4.3 Задача Дирихле для круга (Внешняя и внутренняя краевая задача. Решение уравнения Лапласа в полярных координатах методом разделения переменных);

Тема 4.4 Задача Неймана для круга (Условие существования задачи Неймана. Решение задачи Неймана методом Фурье).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Уравнения в частных производных 1-го и 2-го порядков		
Тема 1.2.	Линейные однородные уравнения первого порядка с частными производными	1	
Тема 1.2.	Классификация уравнений с частными производными 2-го порядка	2	
Раздел 2.	Уравнения гиперболического типа		
Тема 2.1.	Уравнение колебаний струны	1	
Тема 2.2.	Решение уравнения колебаний струны методом Даламбера	1	
Тема 2.3.	Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (метод Фурье)	1	
Тема 2.4.	Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (метод Фурье)	2	
Раздел 3.	Уравнения параболического типа		
Тема 3.1.	Уравнение теплопроводности	1	
Тема 3.2.	Постановка краевой задачи для уравнения теплопроводности	1	
Тема 3.3.	Решение неоднородного	2	

	уравнения теплопроводности		
Раздел 4.	Уравнения эллиптического типа		
Тема 4.1.	Уравнение Лапласа	1	
Тема 4.2.	Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного	1	
Тема 4.3.	Задача Дирихле для круга	1	
Тема 4.4.	Задача Неймана для круга	1	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Решение линейных уравнений в частных производных первого порядка (однородные, неоднородные и квазилинейные).	4	
Тема 1.2.	Приведение к канонической форме уравнений в частных производных второго порядка.	6	
Тема 2.1.	Решение однородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных. Постановка краевой задачи.	4	
Тема 2.2.	Решение неоднородного уравнения колебаний струны. Постановка краевой задачи.	4	
Тема 2.3.	Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (метод Фурье). Задача Штурма-Лиувилля.	4	
Тема 2.4.	Решение неоднородного уравнения колебаний струны.	4	
Тема 3.1.	Уравнение теплопроводности.	4	

	Постановка краевой задачи.		
Тема 3.2.	Решение однородного уравнения теплопроводности. Постановка краевой задачи.	4	
Тема 3.3.	Решение неоднородного уравнения теплопроводности.	2	
Тема 4.1.	Частные решения уравнения Лапласа.	2	
Тема 4.2.	Решений уравнения Лапласа методом разделения переменных. Постановка краевой задачи.	4	
Тема 4.3.	Задача Дирихле для круга.	4	
Тема 4.4.	Задача Неймана для круга.	2	
<b>Итого:</b>		<b>48</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	23	



Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	26	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	54	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
<b>Итого:</b>		<b>152</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Алгазин, С. Д. Численные алгоритмы классической математической физики : учебное пособие / С. Д. Алгазин ; ред. О.А. Голубев. – Москва : Диалог-МИФИ, 2010. – 240 с. – ISBN 978-5-86404-235-9. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962> (дата обращения: 04.05.2024);

2 Будак, Б.М. Сборник задач по математической физике : задачник / Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. - 4-е изд. , испр. – Москва : Физматлит, 2004. – 688 с. – ISBN 5-9221-0311-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103113.html> (дата обращения: 04.05.2024);

3 Барашков, В.А. Методы математической физики : учебное пособие / Барашков В. А. – Красноярск : СФУ, 2012. – 152 с. – ISBN 978-5-7638-2497-1. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763824971.html> (дата обращения: 04.05.2024);

4 Владимиров, В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики : задачник / Владимиров В.С., Михайлов В.П., Михайлова Т.В., Шабунин М.И. – Москва : Физматлит, 2016. – 520 с. – ISBN 978-5-9221-1692-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922116923.html> (дата обращения: 04.05.2024);

5 Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики : учебник / К. Б. Сабитов. – Москва : Физматлит, 2013. – 352 с. – ISBN 978-5-9221-1483-7. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275562> (дата обращения: 04.05.2024);

6 Байков, В. А. Уравнения математической физики : учебник и практикум для вузов / В. А. Байков, А. В. Жибер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 254 с. — ISBN 978-5-534-02925-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/538417> (дата обращения: 04.05.2024).

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

5 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>;

6 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>;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

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

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис.

**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) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

профессор Варламов Вадим Валентинович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики и информатики.

## Приложение

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Уравнения математической физики»

по направлению подготовки (специальности)  
**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**  
(направленность (профиль): «Прикладная математика и  
информатика»)  
форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся математических знаний, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин;
- повышение качества овладения обучающимися математического аппарата, необходимого для решения прикладных математических задач профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся математических знаний, умений и навыков, необходимых для формирования общепрофессиональных компетенций;
- развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ 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) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Специальные главы математики.

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

- Прикладная статистика;
- Комплексный анализ.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических и естественных наук	– знать: основные типы дифференциальных уравнений в частных производных, теорию рядов, аппарат гармонического анализа. – уметь: применять современные методы теории дифференциальных уравнений и гармонического анализа для приложения к анализу и синтезу задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2 Использует математические и естественнонаучные знания и методы для решения практических задач	– знать: основные современные понятия и методы теории дифференциальных уравнений и краевых задач. – уметь: выполнять разложение функции в ряд Фурье, находить решение краевой задачи для заданного дифференциального уравнения, формулировать постановку краевой задачи, применять

			основные формулы гармонического анализа.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	– знать: основные методы получения, анализа, обработки информации, базовую терминологию и математическую символику для выражения количественных и качественных характеристик процессов и явлений. – уметь: определять свойства и параметры объекта, необходимые для построения адекватной поставленной задаче математической модели.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>72</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>48</b>	<b>32</b>	<b>16</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>89</b>	<b>42</b>	<b>47</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>63</b>	<b>54</b>	<b>9</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Уравнения в частных производных 1-го и 2-го порядков;

Тема 1.1 Линейные однородные уравнения первого порядка с частными производными (Квазилинейные уравнения первого порядка. Системы характеристик (симметрическая и параметрическая системы). Общие интегралы систем характеристик.);

Тема 1.2 Классификация уравнений с частными производными 2-го порядка (Уравнение характеристик. Каноническая форма для уравнений гиперболического, эллиптического и параболического типов. Приведение уравнения с частными производными 2-го порядка к канонической форме);

Раздел 2 Уравнения гиперболического типа;

Тема 2.1 Уравнение колебаний струны (Однородное уравнение колебаний струны. Краевые и начальные условия. Задача Коши. Краевая задача для бесконечной, полубесконечной и ограниченной струны);

Тема 2.2 Решение уравнения колебаний струны методом Даламбера (Решение однородного уравнения колебаний струны для четных и нечетных функций, задающих краевые условия);

Тема 2.3 Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (метод Фурье) (Задача Штурма-Лиувилля. Нахождение собственных значений и собственных функций. Разложение решения уравнения колебаний струны в ряд Фурье);

Тема 2.4 Решение неоднородного уравнения колебаний струны (Краевая задача. Решение неоднородного уравнения колебаний струны методом разделения переменных);

Раздел 3 Уравнения параболического типа;

Тема 3.1 Уравнение теплопроводности (Физические задачи, приводящие к уравнению теплопроводности. Однородное уравнение теплопроводности);

Тема 3.2 Постановка краевой задачи для уравнения теплопроводности (Задача Коши. Краевая задача для бесконечного, полубесконечного и конечного стержня. Решение уравнения теплопроводности методом разделения переменных);

Тема 3.3 Решение неоднородного уравнения теплопроводности (Краевая задача. Решение неоднородного уравнения теплопроводности методом Фурье);

Раздел 4 Уравнения эллиптического типа;

Тема 4.1 Уравнение Лапласа (Физические задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Уравнение Пуассона);

Тема 4.2 Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного (Частные решения уравнения Лапласа.



Уравнение Лапласа в сферических, цилиндрических и полярных координатах);

Тема 4.3 Задача Дирихле для круга (Внешняя и внутренняя краевая задача. Решение уравнения Лапласа в полярных координатах методом разделения переменных);

Тема 4.4 Задача Неймана для круга (Условие существования задачи Неймана. Решение задачи Неймана методом Фурье).

### **6 Составитель(и):**

профессор Варламов Вадим Валентинович (кафедра прикладной математики и информатики).