

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-01.03.02.52\_2019\_103176  
Актуализировано: 07.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Уравнения математической физики**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	01.03.02 шифр
	Прикладная математика и информатика наименование
Направленность (профиль)	3-01.03.02.52 шифр
	Математическое и программное обеспечение информационных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Здоровенко Марина Юрьевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Сформировать умение строить модели реальных процессов природы, описываемые дифференциальными уравнениями в частных производных, решать и исследовать эти модели
Задачи дисциплины	<p>Основными задачами курса являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование навыков определения типа уравнения,</li> <li>- формирование навыков решения уравнений и интерпретации полученных решений,</li> <li>- формирование умений составлять модели различных физических явлений, протекающих в разных условиях, с различными начальными и граничными условиями (колебательных процессов, теплопроводности и др.),</li> <li>- формирование знаний различных методов и подходов при решении уравнений в частных производных</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-2

Способен осуществлять выявление существенных явлений проблемной ситуации, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями проблемной ситуации, проводить классификацию явлений, осуществлять построение и анализ модели проблемной ситуации		
Знает	Умеет	Владеет
основные виды уравнений математической физики, основные понятия и теоремы теории обобщенных функций, основные классы задач математической физики и методы их решения	применять на практике методы математической физики, решать основные классы задач математической физики, выбирать подходящие методы решения и интерпретировать полученные результаты	навыками решения прикладных задач математической физики, навыками построения и анализа моделей математической физики

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Классификация уравнений. Постановка основных задач.	ПК-2
2	Смешанные задачи для нестационарных уравнений математической физики. Метод разделения переменных	ПК-2
3	Обобщенные функции.	ПК-2
4	Фундаментальное решение	ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	83	54	18	0	36	61			7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Классификация уравнений. Постановка основных задач.»</b>		<b>16.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Классификация квазилинейных уравнений второго порядка	1.00
Л1.2	Основные уравнения математической физики. Постановка краевых задач.	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Приведение уравнения к каноническому виду	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Проработка лекционного материала	2.00
С1.2	Подготовка к лабораторным работам, выполнение задания для самостоятельной работы.	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 2 «Смешанные задачи для нестационарных уравнений математической физики. Метод разделения переменных»</b>		<b>28.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Метод разделения переменных для волнового уравнения и уравнения теплопроводности	2.00
Л2.2	Смешанная задача для уравнений гиперболического типа	2.00
Л2.3	Смешанная задача для уравнений параболического типа	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Решение волновых уравнений	4.00
Р2.2	Решение уравнений теплопроводности	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Проработка лекционного материала	4.00
С2.2	Подготовка к лабораторным работам, выполнение задания для самостоятельной работы.	4.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 3 «Обобщенные функции. »</b>		<b>19.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Пространство основных функций. Пространство обобщенных функций	2.00
Л3.2	Дифференцирование обобщенных функций Свертка обобщенных функций	1.00
Л3.3	Обобщенные функции медленного роста Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста	1.00
Л3.4	Фундаментальное решение линейных	1.00

	дифференциальных уравнений.	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Проработка лекционного материала	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.50
<b>Раздел 4 «Фундаментальное решение »</b>		<b>53.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Волновой потенциал Задача Коши для волнового уравнения	1.00
Л4.2	Тепловой потенциал Задача Коши для уравнения теплопроводности	2.00
Л4.3	Обобщенные решения основных краевых задач для уравнений эллиптического типа	1.00
Л4.4	Задачи на собственные значения	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Фундаментальное решение волнового уравнения	6.00
Р4.2	Фундаментальное решение уравнения теплопроводности	6.00
Р4.3	Обобщенные решения основных краевых задач для уравнений эллиптического типа	8.00
Р4.4	Задачи на собственные значения	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Проработка лекционного материала	8.00
С4.2	Подготовка к лабораторным работам, выполнение задания для самостоятельной работы.	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.1	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Уравнения математической физики : учебное пособие. - Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. - Текст : электронный. Ч. 1. - Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. - 52 с. - ISBN 978-5-89847-539-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154507> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Прокудин, Д. А. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д.А. Прокудин. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 163 с. - ISBN 978-5-8353-1631-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278923/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Дзержинский, Р. И. Уравнения математической физики : курс лекций / Р.И. Дзержинский. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2015. - 67 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429675/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Пикулин, В. П. Практический курс по уравнениям математической физики / В.П. Пикулин. - Москва : МЦНМО, 2004. - 208 с. - ISBN 5-94057-148-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63240/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Голоскоков, Дмитрий Петрович. Уравнения математической физики : Решение задач в системе Maple: учеб. для вузов / Д. П. Голоскоков. - СПб. : Питер, 2004. - 539 с. : ил. - Библиогр.: с. 533. - ISBN 5-94723-670-2 : 140.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Янов, С. И. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. - Барнаул : АлтГПУ, 2019. - 81 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139183> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-01.03.02.52](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.03.02.52)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
Неттоп 3Q Nettop Qoo
Проектор Epson EB-X14G

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=103176](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=103176)