

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра математического  
анализа и дифф.уравнений  
(МАиДУ\_ФМиИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра математического анализа  
и дифф.уравнений  
(МАиДУ\_ФМиИ)

наименование кафедры

к.ф.-м.н., доцент Фроленков И.В.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ УРАВНЕНИЙ  
В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ**

Дисциплина ФТД.02 Избранные главы уравнений в частных  
производных

Направление подготовки / 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
специальность Профиль 02.03.01.31 Математическое и  
компьютерное моделирование

Направленность  
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

020000 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ НАУКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 02.03.01 Математика и компьютерные науки Профиль

02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование

Программу  
составили

к.ф.-м.н., доцент, Шипина Татьяна Николаевна

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Математические модели, представляющие краевые задачи для уравнений в частных производных, возникают при формализации различных процессов. Целью изучения данной дисциплины является подготовка в области дифференциальных уравнений для получения профильного высшего профессионального образования; формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является овладение основными методами исследования корректности краевых задач для уравнений в частных производных (эллиптического и параболического типа) и умением применять эти методы при решении конкретных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-1:Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности</b>	
<b>ОПК-1.7:Использует базовые фундаментальные знания в области дифференциальных уравнений и консультирует в данной предметной области</b>	
Уровень 1	знать фундаментальные понятия теории дифференциальных уравнений в частных производных
Уровень 1	применять методы исследования дифференциальных уравнений в решении прикладных задач
Уровень 1	владеть методами исследования дифференциальных уравнений в частных производных

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины

необходимо как предшествующее:

Функциональный анализ

Дифференциальные уравнения

Уравнения математической физики

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,67 (24)</b>	<b>0,67 (24)</b>
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,67 (24)	0,67 (24)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,33 (48)</b>	<b>1,33 (48)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Краевые задачи для стационарных уравнений	0	10	0	18	
2	Метод слабой аппроксимации	0	8	0	10	
3	Понятие обратной задачи	0	6	0	20	
Всего		0	24	0	48	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

#### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Метод Фурье. Задача Дирихле для круга.	2	0	0
2	1	Интеграл Пуассона	2	0	0
3	1	Свойства гармонических функций	2	0	0

4	1	Принцип максимума для уравнений эллиптического типа.	4	0	0
5	1		0	0	0
6	2	Примеры, приводящие к понятию метода слабой аппроксимации	2	0	0
7	2	Теорема сходимости метода слабой аппроксимации.	2	0	0
8	2	Задача Коши для уравнения Бюргерса	4	0	0
9	3	Понятие обратной задачи. Примеры корректных и некорректных задач.	2	0	0
10	3	Задача идентификации функции источника линейного параболического уравнения в случае данных Коши.	4	0	0
Всего			24	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Белов Ю. Я., Лазарева Н. Н., Шипин Д. Н., Андреев В. К.	Уравнения математической физики: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2002
Л1.2	Белов Ю. Я., Сорокин Р. В., Фроленков И. В.	Аппроксимация и корректность краевых задач для дифференциальных уравнений: учебное пособие для студентов вузов по направлениям подготовки 010100 "Математика" и 010200 "Математика и компьютерные науки"	Красноярск: СФУ, 2012

Л1.3	Белов Ю. Я., Сорокин Р. В., Фроленков И. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н.	Неклассические и обратные краевые задачи: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2007
------	---	--	--------------------------

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сорокин Р. В., Фроленков И.В.	Теория и методы решения нелинейных дифференциальных уравнений: учеб.-метод. пособие для студентов спец. 010300.68, 010500.68	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Тихонов А. Н., Самарский А. А.	Уравнения математической физики: учебник для физико-математических специальностей университетов	Москва: Издательство МГУ, 2004
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кабанихин С. И.	Обратные и некорректные задачи: учебное пособие для студентов вузов по специальностям направлений подготовки "Прикладная математика и информатика", "Прикладная математика", "Механика", "Прикладная механика" (решение Бюро Президиума Научно-методического совета по математике, протокол N22 от 15.04.2008)	Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009
Л2.2	Владимиров В. С., Жаринов В. В.	Уравнения математической физики: Учебник для вузов	Москва: Издательство физико-математической литературы, 2008
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белов Ю. Я., Лазарева Н. Н., Шипин Д. Н., Андреев В. К.	Уравнения математической физики: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2002



ЛЗ.2	Белов Ю. Я., Сорокин Р. В., Фроленков И. В.	Аппроксимация и корректность краевых задач для дифференциальных уравнений: учебное пособие для студентов вузов по направлениям подготовки 010100 "Математика" и 010200 "Математика и компьютерные науки"	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.3	Белов Ю. Я., Сорокин Р. В., Фроленков И. В., Черепанова О. Н., Шипина Т. Н.	Неклассические и обратные краевые задачи: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2007

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Уравнения математической физики, дифференциальные уравнения с частными производными	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/pde.htm">eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/pde.htm</a>
Э2	электронная библиотека механико-математического факультета МГУ	<a href="http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/kompyutery_i_matematika/">http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/kompyutery_i_matematika/</a>

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Факультатив состоит из практических занятий и самостоятельной работы.

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным на практическом занятии и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на практических занятиях обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с

рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Контроль изучения тем для самостоятельной работы осуществляется в конце каждого практического занятия.

Работа на практических занятиях с учетом самостоятельной работы оцениваются преподавателем. Максимально в течение семестра эта работа может быть оценена в 20 баллов. Результаты оценки успеваемости заносятся в журнал и доводятся до сведения студентов на последнем практическом занятии курса.

В конце семестра проводится зачет. Форма - письменная. Максимальное количество баллов за зачете - 80.

Итоговая оценка определяется с учетом текущей работы в течение семестра и баллов, набранных на зачете (максимально 100 баллов)

Шкала перевода баллов в академическую оценку:

"0-49" - незачтено;

"50-100" - зачтено;

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

**9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

**9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	не требуется
-------	--------------

**9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	не требуется
-------	--------------

**10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитория для практических занятий.