

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.02.01 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Неклассические задачи математической физики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.04.02.01 Математическое моделирование

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры МАиДУ, Любанова Анна

Шоломовна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины является обучение современным средствам и методам постановки и решения неклассических задач математической физики и их использованию в математическом моделировании различных процессов и систем.

Данная дисциплина имеет не только теоретическую, но и практическую направленность и включает в себя теоретическое исследование неклассических краевых задач математической физики, физическую интерпретацию постановки задачи (математической модели) и ее решения, а также численный эксперимент на ЭВМ.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. К основным задачам дисциплины относятся следующие.

Ознакомление с основными типами неклассических задач математической физики.

Приобретение навыков в формулировке прикладных задач и их физической интерпретации.

Ознакомление с новыми методами теоретического исследования неклассических обратных задач.

Овладение навыками практического применения численных методов решения прикладных задач.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований</b>	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	Знать основные типы модельных нелинейных уравнений и постановки неклассических задач математической физики Уметь формулировать краевые задачи для модельных нелинейных уравнений математической физики Владеть навыками теоретического исследования неклассических задач математической физики

ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с	Знать методы исследования корректности неклассических задач математической физики и
поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	свойств их решений Уметь применять методы исследования корректности неклассических задач математической физики и свойств их решений Владеть навыками исследования корректности неклассических задач математической физики и свойств их решений

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	
занятия лекционного типа	0,53 (19)	
практические занятия	0,53 (19)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,94 (70)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений второго порядка</b>											
		1. Понятие о неклассических задачах математической физики		2							
		2.								5	
		3. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений гиперболического типа		2							
		4. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений гиперболического типа				2					
		5.								8	
		6. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений параболического типа		2							
		7. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений параболического типа				2					
		8.								8	

9. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений эллиптического типа	2							
10. Неклассические краевые задачи для линейных уравнений эллиптического типа			4					
11.							8	
12. Обратные задачи для линейных уравнений второго порядка	2							
13. Обратные задачи для линейных уравнений второго порядка			2					
14.							8	
<b>2. Краевые задачи для неклассических уравнений математической физики</b>								
1. Краевые задачи для нелинейных эволюционных уравнений	2							
2. Краевые задачи для нелинейных эволюционных уравнений			2					
3.							8	
4. Краевые задачи для уравнений высшего порядка	2							
5. Краевые задачи для уравнений высшего порядка			2					
6.							7	
7. Краевые задачи для эволюционных систем	2							
8. Краевые задачи для эволюционных систем			4					
9.							8	
10. Краевые задачи для уравнений, неразрешенных относительно старшей производной	2							
11.							5	
12. Новейшие достижения в области неклассических задач математической физики	1							

13. Новейшие достижения в области неклассических задач математической физики			1					
14.							5	
15.								
Всего	19		19				70	



## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Андреев В. К., Белов Ю. Я., Лазарева Н. Н., Шипин Д. Н. Уравнения математической физики: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
2. 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).
3. 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).
4. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики: учебник для физико-математических специальностей университетов (Москва: Издательство МГУ).
5. Свешников А. Г., Альшин А. Б., Корпусов М. О., Плетнер Ю. Д. Линейные и нелинейные уравнения соболевского типа: монография (Москва: Физматлит).
6. Бицадзе А. В. Некоторые классы уравнений в частных производных: монография(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
7. Будаков Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике: учеб. пособиеФБ. М. Будаков, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
8. Владимиров В. С., Жаринов В. В. Уравнения математической физики: учебник для студентов вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
9. Кажихов А. В., Плотников П. И. Избранные труды. Математическая гидродинамика: монография(Новосибирск: Изд-во Ин-та гидродинамики).
10. 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).
11. Полянин А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики().
12. 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).
13. Белов Ю. Я., Любанова А. Ш., Полынцева С. В., Сорокин Р. В., Фроленков И. В., Шипина Т. Н., Черепанова О. Н. Обратные задачи математической физики: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Пакет прикладных программ MathCad.
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Информационная справочная система библиотеки СФУ
2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU)
3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
4. Scopus
5. Web of Science

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий. Текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.