

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

Фроленков И.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
НЕКОРРЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02.05 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
Некорректные задачи

Направление подготовки / 01.04.02 Прикладная математика и
специальность информатика Магистерская программа
01 04 02 01 Математическое моделирование

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа 01.04.02.01 Математическое моделирование

Программу
составили

канд. физ.-мат. наук.

, доцент

, Фроленков Игорь Владимирович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у магистров ключевых компетенций (общенаучных, инструментальных, общепрофессиональных, профильно-специализированных) на основании углубленного изучения методов исследования некорректных задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: знакомство слушателей с понятием и методами исследования некорректных задач, развитие владения сложным математическим аппаратом и формирование способностей и навыков к самостоятельной интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности. Знания, умения и навыки, полученные студентами в результате усвоения материала по курсу «Некорректные задачи», могут быть использованы при проведении исследовательских работ, а также во всех видах деятельности в соответствии с ФГОС ВО.

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

ПК-1:Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для успешного освоения дисциплины необходимо завершить изучение следующих дисциплин:

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Теория и методы решения нелинейных дифференциальных уравнений

Неклассические задачи математической физики

Нелинейный функциональный анализ и его приложения

Неклассические задачи математической физики

Знания, умения и навыки, полученные студентами в результате усвоения материала по курсу «Некорректные задачи», могут быть использованы при проведении исследовательских работ, а также во всех видах деятельности в соответствии с ФГОС ВО.

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
		4
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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	Понятие и примеры некорректных задач	3	3	0	8	
2	Устойчивость решения, квазирешение, методы регуляризации	4	4	0	8	
3	Интегральные уравнения	4	4	0	8	
4	Спектральные обратные задачи и задачи теории рассеяния	4	4	0	12	
5	Задачи для параболических, гиперболических и эллиптических уравнений	3	3	0	36	
Всего		18	18	0	72	

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
1	1	Определение обратных и некорректных задач.	1	0	0

2	1	Примеры обратных и некорректных задач.	1	0	0
3	1	Корректные и некорректные задачи.	1	0	0
4	2	Об устойчивости в различных пространствах.	1	0	0
5	2	Квазирешение.	1	0	0
6	2	Методы М.М. Лаврентьева, метод регуляризации А.Н. Тихонова	1	0	0
7	2	Прочие методы.	1	0	0
8	3	Интегральные уравнения Фредгольма.	1	0	0
9	3	Интегральные и операторные уравнения Вольтерра.	1	0	0
10	3	Корректность и регуляризация.	2	0	0
11	4	Прямая и обратная задачи Штурма-Лиувилля.	2	0	0
12	4	Метод Гельфанда-Левитана.	1	0	0
13	4	Обратные задачи теории рассеяния	1	0	0
14	5	Линейные задачи для параболических, гиперболических и эллиптических уравнений.	2	0	0
15	5	Коэффициентные обратные задачи параболических, гиперболических и эллиптических уравнений.	1	0	0
Всего			18	0	0

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	Рассмотрение математических постановок различных обратных и некорректных задач. Физический смысл	3	0	0
2	2	Задачи корректные по Адамару, условная корректность/корректность по Тихонову.	1	0	0
3	2	Понятие квазирешения, отыскание формул для квазирешения операторного уравнения.	1	0	0
4	2	Обзор и использование методов регуляризации	2	0	0
5	3	Интегральное уравнение Фредгольма 1го рода. Некорректность.	1	0	0
6	3	Регуляризация линейных интегральных уравнений Вольтерра первого и второго рода.	2	0	0
7	3	Операторные уравнения Вольтерра. Локальная корректность и единственность.	1	0	0
8	4	Прямая задача Штурма-Лиувилля. Поведение спектра. Свойства собственных функций.	1	0	0
9	4	Обратная задача Штурма-Лиувилля. Единственность восстановления дифференциального оператора по спектральным данным.	1	0	0
10	4	Спектральные задачи теории рассеяния	2	0	0
11	5	Обратная задача термоакустики. Физический смысл, математическая постановка, прямая задача.	1	0	0

12	5	Постановки обратных задач для линейных параболических уравнений, их связь с соответствующими обратными задачами для гиперболических уравнений	1	0	0
13	5	Обратная задача теплопроводности с обратным временем.	1	0	0
Всего			18	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					

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	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
Л1.2	Тихонов А. Н., Сушкевич Т. А., Денисов А. М.	Собрание научных трудов: Т. 3. Обратные и некорректные задачи: в 10-ти т. : в 2-х ч.	Москва: Наука, 2009

Л1.3	Ватульян А. О., Сухов Д. Ю., Беляк О. А., Явруян О. В.	Обратные и некорректные задачи: учебник	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бухгейм А. Л., Лаврентьев М. М.	Введение в теорию обратных задач: монография	Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1988
Л2.2	Тихонов А. Н.	Теория и методы решения некорректно поставленных задач и их приложения: труды Всесоюзной школы-семинара по некорректно поставленным задачам, 23-30 июня 1985 г., Саратов	Саратов: Саратовский университет [СГУ], 1985
Л2.3	Тихонов А. Н., Гончарский А. В., Степанов В. В., Ягола А. Г.	Численные методы решения некорректных задач	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990
Л2.4	Белов Ю. Я., Полынцева С. В., Сорокин Р. В., Фроленко И. В., Шипина Т. Н.	Теория и методы решения нелинейных дифференциальных уравнений: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л2.5	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

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В дисциплине “Некорректные задачи” реализуются следующие виды самостоятельной работы: самостоятельное изучение теоретического материала и задачи.

Под самостоятельным изучением теоретического материала подразумевается изучение студентами специальных тем. Темы для самостоятельного изучения выдает лектор в начале каждого модуля. Усвоение данного материала проверяется непосредственно на экзамене (в качестве дополнительных вопросов).

По отдельным темам студентам предлагаются задачи для

самостоятельного решения. Преподаватель, ведущий практические занятия, в начале каждого модуля выдает задачи. Все задачи берутся из учебников, приведенных в списке литературы.

Сдача решенных задач преподавателю, ведущему практические занятия, производится студентом в письменном виде.

Требования к оформлению:

- решения задач следует оформлять в отдельной тетради,
- решения задач должны сопровождаться подробными и четкими математическими выкладками, ссылками на теоретический материал (теорему, лемму, утверждение),
- в тетради решенные задачи вместе с их формулировками должны располагаться по возрастанию их порядковых номеров.

Итоговая оценка учитывает посещение занятий, деятельностное участие студента в работе на практических занятиях, результаты выполнения домашней самостоятельной работы.

На экзамен выносятся все темы, представленные в разделе 3. Экзамен может проводиться в устной или письменной форме.

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	Курс не требует обязательного использования специализированного программного обеспечения.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Информационно-справочные системы не обязательны.
-------	--

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

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа должны быть укомплектованные специализированной мебелью для занятий (столы и стулья) и техническими средствами обучения (меловые или маркерные доски, мел или маркер), могут иметь необходимые средства для обеспечения демонстрации компьютерных презентаций.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.