

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
 Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный
 университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном.
 Кафедра фундаментальной и прикладной математики

Рабочая программа дисциплины

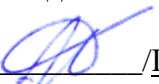
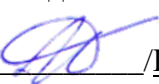

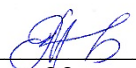

Б1.В.08 Обратные задачи

для программы бакалавриата
 по направлению подготовки
 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения: очная

Автор: Варламова Галина Александровна, к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф) СВФУ, lukina-g@mail.ru

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден Ст.диспетчер УМО</p> <p> / Баишева О.Ю. «28» марта 2019 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМС  /Константинова Т.П./ протокол УМС № <u>3</u> от «29» марта 2019 г.</p>		<p>Эксперт УМС</p> <p> /Егорова М.В. «29» марта 2019 г.</p>

Мирный 2019

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.08 Обратные задачи
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: подготовка специалистов, владеющих современными методами решения обратных задач математической физики. В курсе особое внимание уделяется подходу к решению обратных задач, основанному на их связи с задачами граничного управления, и его сравнению с другими методами.

Краткое содержание дисциплины: Постановки обратных задач. ОЗ на струне. Задача граничного управления (ГУ) для струны. Визуализация волн. Специальная задача ГУ. Решение спектральной ОЗ для неоднородной струны. Многомерное волновое уравнение с переменной плотностью. Многомерная задача ГУ. Решение многомерной ОЗ. Многомерная спектральная ОЗ.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук в области программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-	знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений в частных производных, численные методы решения задач теории дифференциальных уравнений в частных производных, прикладной математики; уметь: реализовать теорию численных методов в процессе решения задач дифференциальных уравнений в частных производных, естествознания и техники на компьютере с использованием инструментария специализированного программного обеспечения (Mathcad, Matlab и др. пакеты математических программ), владеть: методами теории численных методов при решении различных задач дифференциальных уравнений в частных	Контрольная работа, вопросы к устному опросу, тест

		исследовательско й деятельности в математике и информатике	производных с применением возможностей вычислительной техники, новых информационных технологий и методов программирования.	
--	--	---	---	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.08/	Обратные задачи	6	Б1.О.21 Дифференциальные уравнения Б1.О.29 Функциональный анализ	-

1.4. Язык преподавания: Русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.В.08 Обратные задачи	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	54	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	34	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	34	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	27	
№3. Контроль (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Постановка и исследование обратных задач	22	5	-	10	-	-	-	-	-	1	6
Методы решения обратных задач математической физики	20	4	-	8	-	-	-	-	-	1	7
Методы решения линейных обратных задач	20	4	-	8	-	-	-	-	-	1	7
Методы решения нелинейных обратных задач	19	4	-	8	-	-	-	-	-	-	7
Всего часов	81	17	-	34	-	-	-	-	-	3	27

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Постановка и исследование обратных задач

Определение обратных задач, их классификация и основные примеры.

Тема 2. Методы решения обратных задач математической физики

Обзор обратных задач, возникающих в математической физике. Методы их решений.

Тема 3. Методы решения линейных обратных задач

Определение линейной обратной задачи и ее решения. Общие приемы построения регуляризующих алгоритмов и принцип выбора параметра регуляризации

Тема 4. Методы решения нелинейных обратных задач

Обратные задачи для полулинейных уравнений и обратные задачи теории потенциалов. Методы их решения.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В ходе обучения применяются презентации, проведение занятий в виде дискуссии, семинара. Используются стандартные программы Microsoft Office.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1.	Постановка и исследование обратных задач	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	6	Оценка по БРС
2.	Методы решения обратных задач математической физики	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	7	Оценка по БРС
3.	Методы решения линейных обратных задач	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	7	Оценка по БРС
4.	Методы решения нелинейных обратных задач	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	7	Оценка по БРС
	Всего часов		27	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине с экзаменом:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Проработка материала по теме №1-2	4	5
СРС №1-2	9	15
Контрольная работа по теме №1-2	3	5
Проработка материала по теме №3-4	4	5
СРС №3-4	9	15
Контрольная работа по теме №3-4	3	5
Проработка материала по теме №5-6	4	5
СРС №5-6	6	10
Контрольная работа по теме №5-6	3	5
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых	Индикаторы достижения	Показатель оценивания	Шкалы оценивания уровня сформированности
------------------	-----------------------	-----------------------	--

компетенций	компетенций	(по п.1.2.РПД)	компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Знать: Формулировки различных видов обратных задач. Формулировки различных видов задач граничного управления. Методы решения обратных задач и задач граничного управления для струны. Уметь: применять освоенные методы для решения обратных задач, не входящих в область рассмотрения теоретического курса; ориентироваться в научной литературе по данной тематике. Владеть: Методами решения многомерных обратных задач, задач граничного управления, одномерных и многомерных спектральных обратных задач.	Освоено	Знает формулировки различных видов обратных задач. Формулировки и различных видов задач граничного управления. Методы решения обратных задач и задач граничного управления для струны. Умеет применять освоенные методы для решения обратных задач.	Зачтено
			Не освоено	Не знает видов обратных задач, методов решения обратных задач.	Не зачтено

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	-------------	--

ПК-1	<p>Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p>Знать: Формулировки различных видов обратных задач. Формулировки различных видов задач граничного управления. Методы решения обратных задач и задач граничного управления для струны. Уметь: применять освоенные методы для решения обратных задач, не входящих в область рассмотрения теоретического курса; ориентироваться в научной литературе по данной тематике. Владеть: Методами решения многомерных обратных задач, задач граничного управления, одномерных и многомерных спектральных обратных задач.</p>	<p>Постановка и исследование обратных задач</p>	<p>Определение обратных задач, их классификация и основные примеры.</p>
			<p>Методы решения обратных задач математической физики</p>	<p>Обзор обратных задач, возникающих в математической физике. Методы их решений.</p>
			<p>Методы решения линейных обратных задач</p>	<p>Определение линейной обратной задачи и ее решения. Общие приемы построения регуляризующих алгоритмов и принцип выбора параметра регуляризации</p>
			<p>Методы решения нелинейных обратных задач</p>	<p>Обратные задачи для полулинейных уравнений и обратные задачи теории потенциалов. Методы их решения.</p>

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Промежуточная аттестация проходит в виде двух контрольных недель и рубежного среза согласно Положения о балльно-рейтинговой системе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	МПТИ(ф)СВФ У, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: уч.пособие для бакалавров. - М.: Юрайт, 2014	УМО	7	
2	Бакушинский А.Б. Элементы функционального анализа. Учебное пособие. - М.: Академия, 2011	УМО	18	
3	А.О. Ватульян и др. Обратные и некорректные задачи учебник Ростов н/Д.: Издательство Южного федерального университета 2011		18	http://www.iprbookshop.ru/47033.html
Дополнительная литература				
1	Вагин Д.В. Оценивание параметров в обратных задачах учебное пособие Новосибирск : НГТУ 2019		18	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=573959&sr=1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованным ПК, интерактивной доской, специальным оборудованием для создания и воспроизведения мультимедиа.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия № 62235736 от 06.08.2013 г.) АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office).

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

