

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:53:50
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.05 Компьютерное моделирование электромагнитных полей в задачах геофизики***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

01.04.02 ***Прикладная математика и информатика***
код наименование направления

Программа

Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способен разрабатывать и применять системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-2.1. Знать: - методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; - технологии программирования, методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения; - методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения; основные принципы отладки программного кода; особенности выбранной среды программирования.	Обучающийся должен: знать методы и приемы алгоритмизации прямых и обратных задач геофизики; технологии программирования, методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для компьютерного моделирования электромагнитных полей.
	ПК-2.2. Уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры.	Обучающийся должен: уметь применять методы и приемы алгоритмизации прямых и обратных задач геофизики; применять стандартные алгоритмы минимизации функций многих переменных; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для решения обратных задач минимизации функционала.
	ПК-2.3. Владеть: выбранной средой программирования; навыками написания программного кода на выбранном языке программирования; нормативной документацией, определяющей требования к оформлению программного кода.	Обучающийся должен: владеть выбранной средой программирования для создания программ вычисления прямых и обратных задач геофизики; нормативной документацией, определяющей требования к оформлению программного кода.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Компьютерное моделирование электромагнитных полей в задачах геофизики» является одним из разделов геофизики. Содержание данной дисциплины составляют теория и методы электромагнитных исследований, в основе которых лежат

понятия прямой и обратной задачи геофизики. Под прямыми задачами понимают определение полей по известному распределению свойств среды и источников поля. Под обратными, как правило некорректными, – нахождение распределения свойств среды по известному полю, т.е. восстановление структуры исследуемого района, границ и удельных электрических проводимостей сред его составляющих (интерпретация измеренных полевых данных). Изучение данной дисциплины является актуальным для геофизических исследований, т.к. электромагнитные методы исследования искусственно-возбуждаемых потенциальных полей, являясь для недр экологически безопасными, позволяют осуществлять интерпретацию измеренных полевых данных наиболее эффективно.

Цель курса – изложить основы численных методов решения задач минимизации многомерных функционалов, методов решения прямых задач о поле точечного источника постоянного тока. Изложить основную идею метода интегральных представлений и комбинированного метода интегральных преобразований и интегральных уравнений, и построения на их основе численного и аналитического искомого решения.

Основными задачами преподавания дисциплины является подготовка специалистов, обладающих знаниями, навыками, умениями в сфере математического моделирования электромагнитных полей, освоение методологии и технологии решения прямых и обратных задач геоэлектрики. Знания, навыки и умения, приобретенные в процессе изучения дисциплины в ходе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы, должны всесторонне использоваться студентами в процессе дальнейшей профессиональной деятельности.

В структуре образовательной программы дисциплина находится в части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических (семинарских)	
лабораторных	14
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Модуль 1. Прямые задачи	4	0	8	65,8
1.1	Предмет и задачи курса	2	0	0	17,8
1.2	Математическая модель потенциального поля постоянного электрического тока.	2	0	0	16
1.3	Метод интегральных представлений решения прямой задачи.	0	0	4	16
1.4	Комбинированный метод решения прямой задачи.	0	0	4	16
2	Модуль 2. Обратные задачи	6	0	6	54
2.1	Постановка обратной задачи	2	0	0	18
2.2	Методы решения обратной задачи	4	0	0	18
2.3	Функционал минимизации	0	0	6	18
	Итого	10	0	14	119,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Модуль 1. Прямые задачи	
1.1	Предмет и задачи курса	Основные уравнения геофизики.
1.2	Математическая модель потенциального поля постоянного электрического тока.	Постановка в декартовой системе координат математической модели прямой задачи о поле точечного источника для среды с заданным геофизическим разрезом. Выбор подходящего вмещающего пространства и построение в нем математической модели задачи для функции Грина.
2	Модуль 2. Обратные задачи	
2.1	Постановка обратной задачи	Предмет и задачи курса. Неустойчивость обратных задач. Вспомогательные сведения из функционального анализа, используемые в теории регуляризации. Условно-корректная постановка обратных задач геофизики. Основные уравнения геофизики.
2.2	Методы решения обратной задачи	Решение обратных задач методом подбора. Принцип регуляризации и регуляризирующие операторы в обратных задачах геофизики.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Модуль 1. Прямые задачи	
1.3	Метод интегральных представлений решения прямой задачи.	Метод интегральных представлений и интегральных уравнений, сводящий определение электрических полей к эквивалентным интегральным уравнениям.
1.4	Комбинированный метод решения прямой задачи.	Комбинированный метод интегральных преобразований и интегральных уравнений, формируемых на основе теории потенциала двойного электрического слоя, основанный на классической теории объемного потенциала и потенциалов простого и двойного слоев.
2	Модуль 2. Обратные задачи	
2.3	Функционал минимизации	Методы минимизации функции не-скольких переменных. Методы нулевого порядка