

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Решение обратных задач сейсморазведки М2.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.68 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Борисов А.С., Головцов А.В.

Рецензент(ы):

Хасанов Д.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 352914

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) первый заместитель директора Борисов А.С. Директорат ИГиНГТ Институт геологии и нефтегазовых технологий , Anatoly.Borisov@kpfu.ru ; инженер Головцов А.В. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Anton.Golovcov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студенты должны обладать знаниями по теории обратных задач сейсморазведки, разбираться в методике и технологии сейсморазведки, знать основы процедур и алгоритмов компьютерной обработки сейсмических данных, понимать принципы геологической интерпретации получаемой информации

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Для изучения дисциплины необходимо освоение студентами курсов "Компьютерное моделирование геофизических процессов", "Современные тенденции развития геофизики"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК- 6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готов к самостоятельному обучению новым методам исследования и их внедрению в процесс профессиональной деятельности
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-7 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно интегрировать знания и формировать собственные суждения при решении профессиональных и социальных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и методы разделов, входящих в программу курса

2. должен уметь:

применять методы, относящиеся ко всем разделам курса "Решение обратных задач сейсморазведки", при решении прямой и обратной задач сейсморазведки

3. должен владеть:

навыками математического моделирования

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	2	1-4	2	0	0	
2.	Тема 2. Теория обратных задач и её приложения	2	4-10	4	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Обработка данных ВСП	2	10-18	2	0	12	контрольная работа
4.	Тема 4. Линейное программирование	3	1-6	2	0	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Методы преобразования Фурье	3	6-14	2	0	8	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			12	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Неединственность. Нелинейные методы. Матричная формулировка обратной задачи.

Тема 2. Теория обратных задач и её приложения

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Линеаризация. Обобщенное решение матричного уравнения. Вопросы практической реализации обобщенного обращения. Методы наименьших квадратов с регуляризацией

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Расчет погрешности разбивки опорной сети

Тема 3. Обработка данных ВСП

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Разделение падающих и восходящих волн. Коррекция статических поправок.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Пикировка первых вступлений для коррекции статических поправок

Тема 4. Линейное программирование

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Экстремальное обращение. Обращение в норме L1. Томография. Матричное обращение.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Применение пакета программ линейного программирования при решении геофизических задач

Тема 5. Методы преобразования Фурье

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы преобразования Фурье. Сверточные методы. Алгебраические процедуры восстановления.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Разложение многочленов в ряды Фурье

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Теория обратных задач и её приложения	2	4-10	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
3.	Тема 3. Обработка данных ВСП	2	10-18	подготовка к контрольной работе	26	контрольная работа
4.	Тема 4. Линейное программирование	3	1-6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
5.	Тема 5. Методы преобразования Фурье	3	6-14	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
	Итого				64	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции с использованием мультимедийного оборудования; лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение

Тема 2. Теория обратных задач и её приложения

домашнее задание, примерные вопросы:

Расчет погрешности разбивки опорной сети.

Тема 3. Обработка данных ВСП

контрольная работа, примерные вопросы:

1. Неединственность. 2. Нелинейные методы. 3. Метод Монте-Карло. 4. Матричная формулировка обратной задачи. 5. Линеаризация. 6. Вопросы практической реализации обобщенного решения.

Тема 4. Линейное программирование

домашнее задание, примерные вопросы:

Программный проект решения обратных задач.

Тема 5. Методы преобразования Фурье

домашнее задание, примерные вопросы:

Преобразование многочленов в ряды Фурье.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Протокол текущего контроля

50 баллов

Задание - 25 баллов,

контрольная работа - 25 баллов.

Вопросы на итоговый контроль

1. Неединственность.
2. Нелинейные методы.
3. Метод Монте-Карло.
4. Матричная формулировка обратной задачи.
5. Линеаризация.
6. Вопросы практической реализации обобщенного решения.
7. Методы наименьших квадратов с регуляризацией.
8. Суть задачи коррекции статических поправок.
9. Обращение в норме L_1
10. Сингулярное разложение матрицы A .

7.1. Основная литература:

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Колебания и волны: учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П. Бобровского. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 256 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349952>

Ягола А.Г. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 217 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537/.
Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=445507>

7.2. Дополнительная литература:

Капитонов, А. М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы [Электронный ресурс] : Монография / А. М. Капитонов, В. Г. Васильев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 424 с. - ISBN 978-5-7638-2142-0. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=441169>
Гурвич И.И. Сейсморазведка. М. : Недра, 1975. 407с. (22 экз)
Сейсморазведка : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломированных специалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т, Ассос. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах. ? Тверь : АИС, 2006. 743 с. (113 экз)

7.3. Интернет-ресурсы:

Анализ геофизических данных - <http://www.basegroup.ru/library/practice/geophysics/>
Линеаризация - http://edu.sernam.ru/book_vdif.php?id=32
Математический Анализ - <http://www.math24.ru/definition-of-fourier-series.html>
Метод преломленных волн и сейсмическая томография в инженерной геофизике - http://www.webstructor.net/geotomo/GEOTOMO/ru/geo_industrial.htm
МПГС - <http://geolib.narod.ru/Journals/OilGasGeo/1993/01/Stat/10/stat10.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Решение обратных задач сейсморазведки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Специализированная лаборатория сейсморазведки; обрабатывающий центр геофизических данных

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов .

Автор(ы):

Борисов А.С. _____

Головцов А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Д.И. _____

"__" _____ 201__ г.