

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Системы и алгоритмы автоматизированной обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Петров С.И.

Рецензент(ы):

Ибрагимов Ш.З.

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 324316

Казань

2016

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) старший преподаватель, б/с Петров С.И. кафедры геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, Sergey.Petrov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса: дать изложение принципов интерпретации геофизических данных, основ методики автоматизированной обработки результатов ГИС, показать возможность современной вычислительной техники при решении прямых и обратных задач, обработке геофизических данных на современных системах и комплексах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

В пределах курса студенты должны приобрести углубленные знания по автоматизированной обработке материалов и данных геофизических исследований скважин, владеть основами современных систем обработки данных ГИС. При чтении лекций и проведении практических занятий необходимо помнить:

1. студенты должны иметь не только базовые знания по всем общепрофессиональным и специальным дисциплинам, но и углубленные знания по петрофизике, стратиграфии, нефтяной геологии
2. рассматриваемые вопросы должны опираться на полученные студентами знания по информатике, численным методам, математической физике.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры
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)	способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- получить глубокие систематизированные знания алгоритмов и методов автоматизированной обработки результатов ГИС, достаточные для возможности работать в области геофизики по проблемам обработки и интерпретации данных ГИС на ЭВМ.

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	2	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Принципы интерпретации геофизических данных.	2	2	2	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Обзор существующих систем обработки скважинных данных.	2	3	2	0	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Определение количественных параметров.	2	4-16	2	0	12	презентация
5.	Тема 5. Работа в системе "ТЕХЛОГ"	3	1-6	2	0	8	отчет
6.	Тема 6. Работа в системе "ГИНТЕЛ"	3	6-10	2	0	6	отчет
	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)):

Вычислительные аспекты в интерпретации геофизических данных. Элементы математического моделирования в скважинной геологии и геофизике. Геофизическая наука и геофизическое производство (теория и практика). Прямая и обратная задачи геофизики. Единственность и устойчивость обратных задач геофизики.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

. Элементы математического моделирования в скважинной геологии и геофизике.

Тема 2. Принципы интерпретации геофизических данных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принципы интерпретации геофизических данных. Состояние и пути развития технологий автоматизированной интерпретации данных ГИС на современном этапе. Некоторый анализ зарубежного опыта в области обработки и интерпретации на ЭВМ данных промысловой геофизики. Организация и функции интерпретационной промыслово-геофизической службы. Цели, задачи и эффективность автоматизации процесса обработки и интерпретации материалов ГИС.

Тема 3. Обзор существующих систем обработки скважинных данных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Программные комплексы для обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Особенности зарубежных и отечественных разработок.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Принципы интерпретации геофизических данных.

Тема 4. Определение количественных параметров.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение насыщенности и вещественного состава породы. Выделение коллекторов, непроницаемых интервалов. Определение коэффициента глинистости. Определение коэффициента пористости. Определение удельного сопротивления породы и зоны проникновения универсальным методом, методом оптимизации. Определение коэффициента водонасыщенности. Определение коллекторских параметров и насыщенности методом решения систем петрофизических уравнений. Контроль результатов и вывод окончательного заключения. Геологическая интерпретация и эффективность автоматизированной обработки данных ГИС.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Выделение коллекторов, непроницаемых интервалов. Определение коэффициента глинистости.

Тема 5. Работа в системе "ТЕХЛОГ"

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Работа в системе "ТЕХЛОГ"

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Работа в системе "ТЕХЛОГ"

Тема 6. Работа в системе "ГИНТЕЛ"

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Работа в системе "ГИНТЕЛ"

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Работа в системе "ГИНТЕЛ"

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
1.	Тема 1. Введение.	2	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Принципы интерпретации геофизических данных.	2	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Обзор существующих систем обработки скважинных данных.	2	3	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Определение количественных параметров.	2	4-16	подготовка к презентации	24	презентация
5.	Тема 5. Работа в системе "ТЕХЛОГ"	3	1-6	подготовка к отчету	18	отчет
6.	Тема 6. Работа в системе "ГИНТЕЛ"	3	6-10	подготовка к отчету	18	отчет
	Итого				82	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием скважинного и палеточного материала, а также с применением компьютеров. Значительная 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.

устный опрос , примерные вопросы:

Прямая и обратная задачи геофизики. Единственность и устойчивость обратных задач геофизики.

Тема 2. Принципы интерпретации геофизических данных.

устный опрос , примерные вопросы:

Цели, задачи и эффективность автоматизации процесса обработки и интерпретации материалов ГИС.

Тема 3. Обзор существующих систем обработки скважинных данных.

устный опрос , примерные вопросы:

Программные комплексы для обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин.

Тема 4. Определение количественных параметров.

презентация , примерные вопросы:

Представить в презентации технологию обработки данных ГИС на ЭВМ.

Тема 5. Работа в системе "ТЕХЛОГ"

отчет , примерные вопросы:

Рассчитать количественно подсчётные параметры тестовой скважины в системе "ТЕХЛОГ"

Тема 6. Работа в системе "ГИНТЕЛ"

отчет , примерные вопросы:

Рассчитать количественно подсчётные параметры 10 тестовых скважин в системе "ГИНТЕЛ"

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ

1. Организация и функции интерпретационной промыслово-геофизической службы
2. Цели, задачи и эффективность автоматизации процесса обработки и интерпретации материалов ГИС.
3. Системы автоматизированной интерпретации данных ГИС. Представление данных ГИС в цифровой форме.
4. Организация сбора, обработки и комплексной интерпретации данных ГИС в автоматизированных системах.
5. Общая схема обработки данных ГИС в системе автоматизированной интерпретации данных ГИС.
6. Понятие обобщенного алгоритма комплексной интерпретации данных ГИС.
7. Система АСОИГИС (ИНГИС). Состав и функциональное назначение системы ИНГИС. Интерпретационное моделирование.
8. Система ГИНТЕЛ.
9. Система СИГМА.
10. геологическая интерпретация и построение ПДД

7.1. Основная литература:

Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу "Геологическая интерпретация геофизических данных" / Казан. федер. ун-т ; [сост.: Ю. П. Балабанов, А. Ф. Исламов, Ю. М. Логинова] .? Казань : [Казанский университет], 2012 .? 25 с.

Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Нескоромных. - Красноярск : СФУ, 2012. - 294 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=442493>

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/.

Основы научных исследований в горном деле: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 119 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (обложка) ISBN 978-5-16-006747-6, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=406190>

7.2. Дополнительная литература:

Гравитационное моделирование при решении нефтепоисковых задач / З.М. Слепак // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей : материалы XXXVI сессии Международного семинара (г. Казань, 26-31 января 2009 г.) / [сост. Н. Н. Равилова ; науч. ред.: доктор геолого-минералогических наук, проф. Д. К. Нурғалиев, доктор геолого-минералогических наук, проф. З. М. Слепак] .? Казань, 2009 .? С.103-106.

Ипатов, Андрей Иванович. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов / А. И. Ипатов, М. И. Кременецкий. ?Москва: Регуляр. и хаотич. динамика: Ин-т компьютер. исслед., 2006. 778, [1] с.

Петрофизические основы гидрогеологической и инженерно-геологической интерпретации геофизических данных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 650200 "Технологии геологической разведки" / В. с. URL: Зинченко ; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т им. с. URL: Орджоникидзе .? Москва ; [Тверь : АИС], 2005 .? 387 с.

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Электричество / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П. Бобровского. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 437 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=350718>

7.3. Интернет-ресурсы:

gintel - <http://gintel.ru/>

Techlog - <http://www.support.slb.com/>

Коллекция журналов издательства Elsevier по всем отраслям знаний - <http://www.sciencedirect.com>

Официальный сайт компании Бейкер Хьюз - <http://www.bakerhughes.com>

Официальный сайт компании Шлюмберже - www.slb.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Системы и алгоритмы автоматизированной обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин" 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.

Имеется 12 лицензионных рабочих мест с системой ГИНТЕЛ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов .

Автор(ы):

Петров С.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ибрагимов Ш.З. _____

"__" _____ 201__ г.