

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

Моделирование и подсчет запасов с использованием пакета Geovia Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Муллакаев А.И. , Хасанов Р.Р.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No 322817

Казань
2017

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) инженер 1 категории Муллакаев А.И. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , AllMullakaev@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Хасанов Р.Р. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , Rinat.Khassanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Обучения магистров современным технологиям и методикам:

- Построения цифровых блочных моделей месторождений полезных ископаемых;
- Проведения статистического анализа геологической информации;
- Проектирование и планирование открытых и подземных работ.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Компьютерные технологии в геологии

Современные проблемы геологии

Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых

Геоинформационные технологии

Современные технологии интерпретация данных геофизических исследований скважин

Моделирование и подсчет запасов с использованием пакета Petrel

Моделирование и подсчет запасов с использованием пакета PetroMod

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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-1 (профессиональные компетенции)	способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен расширять и углублять своё научное мировоззрение
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-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать основные источники данных для построения геологических моделей
знать основные неопределенности данных для построения геологических моделей
знать принципы построения базы данных для геологического моделирования
знать принципы построения ЦТМ и каркасной модели
знать принципы построения геологических разрезов
знать принципы построения блочной модели
знать принципы подсчёта запасов по данным геологической модели

2. должен уметь:

уметь собирать необходимые для моделирования данные
уметь пользоваться встроенными утилитами геостатистики и интерполяции
уметь пользоваться программами геологического моделирования
уметь строить схемы корреляции
уметь строить геологические разрезы

3. должен владеть:

Владеть приёмами построения геологических моделей
владеть приёмами интерполяции
владеть приёмами геостатистики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

знать основные источники данных для построения геологических моделей
знать основные неопределенности данных для построения геологических моделей
знать принципы построения базы данных для геологического моделирования
знать принципы построения ЦТМ и каркасной модели
знать принципы построения геологических разрезов
знать принципы построения блочной модели
знать принципы подсчёта запасов по данным геологической модели

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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. Геологическая база данных.	2	1-2	2	0	0	Дискуссия
2.	Тема 2. Классификация и загрузка данных для построения модели. ЦТМ и каркасная модель	2	3-4	2	8	0	Проверка практических навыков Дискуссия
3.	Тема 3. Композитирование. Построение блочной модели.	2	5-6	2	8	0	Проверка практических навыков Дискуссия
4.	Тема 4. Геостатистика. Интерполяция. Подсчет запасов	2	7-8	2	6	0	Контрольная работа Проверка практических навыков
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			8	22	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Геологическая база данных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение в моделирование. Определения. Основные понятия дисциплины. Типовые программы для Моделирования. Задачи моделирования. Основные этапы построения модели. Интерфейс и стринг-файлы.

Тема 2. Классификация и загрузка данных для построения модели. ЦТМ и каркасная модель

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы исходных данных. Классификация. Ограничения исходных данных. Возможные ошибки. Данные бурения. Геометрия скважин. Измеренная и абсолютная глубина. Понятие ЦТМ и каркасной модели.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Создание проекта модели. Создание геологической базы данных. Загрузка исходных данных в программу. Загрузка данных бурения. Загрузка поверхностей. Загрузка параметров скважин. Создание ЦТМ и каркасной модели.

Тема 3. Композитирование. Построение блочной модели.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Блочная модель. Отбивки скважин. Разломы в геологической модели. Типы структурных сеток. Размер ячеек. Композитирование. Параметры композитирования.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Построение блочной модели. Построение поверхностей. Введение разломов в модель. Задание атрибутов блокам. Визуализация блочной модели в виде разрезов. Композитирование по различным параметрам.

Тема 4. Геостатистика. Интерполяция. Подсчет запасов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие геостатистики, интерполяции. Методы интерполяции. Подсчет запасов - определение и методы подсчета запасов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Применение функции геостатистики к модели. Интерполяция модели по различным параметрам. Подсчет запасов различными методами.

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. Геологическая база данных.	2	1-2	подготовка к дискуссии	3	Дискуссия
				подготовка к дискуссии	3	дискуссия
2.	Тема 2. Классификация и загрузка данных для построения модели. ЦТМ и каркасная модель	2	3-4		4	Проверка практических навыков
				подготовка к дискуссии	4	Дискуссия
				подготовка к дискуссии	4	дискуссия
3.	Тема 3. Композитирование. Построение блочной модели.	2	5-6		4	Проверка практических навыков
				подготовка к дискуссии	4	Дискуссия
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Геостатистика. Интерполяция. Подсчет запасов	2	7-8		6	Проверка практических навыков
				подготовка к контрольной работе	6	Контрольная работа
	Итого				42	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия и 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. Геологическая база данных.

Дискуссия, примерные вопросы:

Обсуждение полученных данных. Ответы на возникшие вопросы

дискуссия, примерные вопросы:

Обсуждение полученных данных. Ответы на возникшие вопросы

Тема 2. Классификация и загрузка данных для построения модели. ЦТМ и каркасная модель

Дискуссия, примерные вопросы:

Обсуждение полученных данных. Ответы на возникшие вопросы

дискуссия, примерные вопросы:

Обсуждение полученных данных. Ответы на возникшие вопросы

Проверка практических навыков, примерные вопросы:

Демонстрация навыков работы с программным обеспечением

Тема 3. Композитирование. Построение блочной модели.

Дискуссия, примерные вопросы:

Обсуждение полученных данных. Ответы на возникшие вопросы

контрольная работа, примерные вопросы:

1) Блочная модель. Особенности и ограничения 2) Каркасная модель. Особенности и ограничения

Проверка практических навыков, примерные вопросы:

Демонстрация навыков работы с программным обеспечением

Тема 4. Геостатистика. Интерполяция. Подсчет запасов

Контрольная работа, примерные вопросы:

1) Блочная модель. Особенности и ограничения 2) Каркасная модель. Особенности и ограничения

Проверка практических навыков, примерные вопросы:

Демонстрация навыков работы с программным обеспечением

Тема. Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы итогового контроля:

1. Цели и задачи геологического моделирования.
2. Исходные данные для моделирования.
3. Композитирование. Параметры композитирования.
4. Геостатистика. Интерполяция.
5. Типы исходных данных. Классификация. Ограничения исходных данных. Ошибки.
6. Данные для построения блочной модели.
7. Данные для построения каркасной модели. Абсолютные глубины.
8. Подсчет запасов.

Протокол распределения баллов:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 30.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 20 баллов.

Максимальный балл на зачете и экзамене - 50 .

7.1. Основная литература:

1. Специальные способы разработки месторождений: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 132 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=344986>
2. Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие / М.С. Красс. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=398940>
3. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. - М. : ВНИИгеосистем, 2010. - 288 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=347312>
4. Разработка месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006753-7, 500 экз. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406234>
5. Оптимизация в геологоразведочном производстве: Учебное пособие / В.В. Нескоромных. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2015. - 199 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (o) ISBN 978-5-16-010097-5, 300 экз. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470286>.

7.2. Дополнительная литература:

1. Шилов Г.Я., Джафаров И. С. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фациальной интерпретации по геолого- геофизическим данным. ?М: Информационный центр ВНИИгеосистем, 2001. - 394с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349288>
2. Решение задач разработки нефтяных месторождений с применением программных комплексов Eclipse и Petrel: Учебное пособие / Иванова И.А., Иванов Е.Н. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 75 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673028>
3. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976>
4. Структурная геология: Учебное пособие / Кныш С.К. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 223 с.: ISBN 978-5-4387-0587-1 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=674026>

7.3. Интернет-ресурсы:

Dassault systems - <http://www.3ds.com/ru/>

Nova technologies - <http://www.n-tlg.com/index.php?id=10&lng=rus>

timezyx - <http://timezyx.ru>

Компания Роксар - www.roxar.com

компания Шлюмберже - <http://slb.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Моделирование и подсчет запасов с использованием пакета Geovia" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

используются специализированные программные средства для геологического моделирования

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Геология месторождений полезных ископаемых .

Автор(ы):

Хасанов Р.Р. _____

Муллакаев А.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.