

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 14:51:04
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт геологии и нефтегазодобычи
КАФЕДРА КРИОЛОГИИ ЗЕМЛИ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Геологическое моделирование нефтегазаносных объектов

направление подготовки: 05.03.01 - Геология

направленность (профиль): Инженерная геология и геокриология
нефтегазносных регионов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Криологии Земли
Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Геологическое моделирование это раздел геологии, объединяющий в себе такие дисциплины как структурная геология, тектоника, полевая геофизика, геофизические методы исследования скважин, моделирование процессов в природно-техногенных комплексах криолитозоны и др. Геологическое моделирование является мощным аппаратом решения задач геологии нефтяных и газовых месторождений:

- оценки неоднородностей и возможностей строения резервуара;
- учета наиболее полного интегрированного комплекса данных;
- визуализации и графического представления;
- геолого-экономической оценки месторождений на основе многовариантного просчета возможных схем его разработки.

Построение модели представляет собой замену реального природного объекта на некоторое формализованное представление о нем. Геологическая модель состоит из ряда объемных распределений геолого-петрофизических параметров, именуемых "кубами".

Цели дисциплины:

Обучение студентов системному представлению о геологическом моделировании, как о завершающей интегрирующей стадии геологического изучения продуктивного пласта.

Задачи дисциплины:

- усвоение студентами важнейших понятий моделей;
- получение практических навыков самостоятельной работы с системами построения геологических моделей;
- решение геологической задачи подсчёта запасов на основе построенной геологической модели.

Изучение дисциплины направлено на овладение студентами системой знаний о методах и задачах геологического моделирования, изучение теоретических основ и приобретения навыков практической работы построения двумерных и трёхмерных геологических моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин Блока 1 учебного плана.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Структурная геология», «Полевая геофизика», «Геофизические методы исследования скважин»

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 Методы поиска российских и зарубежных источников
		Уметь: У1 Осуществлять сбор необходимой информации и анализировать её
		Владеть: В1 Навыками ставить и решать задачи
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 Как анализировать информацию, применяя полученные знания
		Уметь: У2 Осуществлять систематизацию полученной информации
		Владеть: В2 Навыками систематизации и анализа полученной информации
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 Методики системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь: У3 Применять методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть: В3 Навыками применения методики системного подхода при решении поставленных задач
ОПК-4Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	ОПК-4.1 Анализируют и систематизирует разнородные данные	Знать: 34 Основные методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации
		Уметь: У4 эффективно собирать и сохранять информацию
		Владеть: В4навыками ввода и обработки текстовой и графической информации

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	7/8	14	-	26	68	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и задачи геологического 3Д моделирования	2	-	2	9	13	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
2	2	Создание проекта, загрузка и контроль качества исходных данных. Структурное моделирование.	2	-	4	9	15	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
3	3	Создание трёхмерной сетки. Геостатистика.	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
4	4	Построение литофациальной модели.	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
5	5	Флюидная модель	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
6	6	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
7	7	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	тест, вопросы для устного опроса
8	Зачет		-	-	-			УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1	вопросы для зачета
Итого:			14		26	68	108		

- заочная (ЗФО) и очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуются.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основные понятия и задачи геологического 3Д моделирования: *Понятие концептуальной модели, геологические модели. Этапы развития трёхмерного геологического*

моделирования. Обзор пакетов отечественного и импортного производства для геологического 3D моделирования. Типы моделей. Типы исходных данных, используемых при построении цифровых моделей геологических объектов. Этапы построения трёхмерной геологической модели.

Раздел 2. Создание проекта, загрузка и контроль качества исходных данных. Структурное моделирование: Основной набор данных, используемый при геологическом 3D моделировании. Порядок загрузки и проверка качества загрузки исходных данных. Контроль качества исходных данных. Алгоритмы картопостроения. Методики построения структурных карт поверхностей пластов. Поведение структурных поверхностей на границах отсутствия коллекторов. Определение местоположения границы зоны выклинивания/замещения коллекторов. Обоснование параметров 2D сетки. Контроль качества построения структурных поверхностей. Построение карт общих толщин. Геометризация залежи пласта. Построение карты эффективных нефтенасыщенных толщин.

Раздел 3. Создание трёхмерной сетки. Геостатистика.: Понятие трёхмерной сетки. Типы трёхмерных сеток. Обоснование параметров трёхмерной сетки, горизонтальное и вертикальное разрешение горизонтальной сетки. Перенос скважинных данных на трёхмерную сетку. Основные понятия геостатистики. Понятие вариограммы. Основные элементы вариограммы. Модели вариограмм. Вариограммный анализ.

Раздел 4. Построение лито-фациальной модели: Исходные данные для создания литофациальной модели. Этапы построения литофациальной модели. Выбор и подготовка трендов при создании литофациальной модели пласта. Анализ анизотропии распределения литофаций в пространстве. Детерминистские и стохастические методы построения литофациальной модели. Анализ качества и соответствия исходным данным куба литофаций.

Раздел 5. Флюидная модель: Распределение флюидов в залежи. Относительные фазовые проницаемости. Кривая капиллярного давления. Анализ положения ВНК и построение поверхности ВНК. Понятие переходной зоны.

Раздел 6. Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта: Этапы и методы построения параметра пористости. Виды трендов, используемых при моделировании куба пористости. Использование результатов атрибутивного анализа при моделировании пористости. Оценка качества полученного куба пористости. Методы построения куба проницаемости. Контроль качества построенного куба проницаемости. Методы построения параметра нефтенасыщенности.

Раздел 7. Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов: Основные источники неопределенности построения трехмерных геологических моделей. Основные этапы оценки

качества моделей. Характерные ошибки построения. Контроль адаптации к материалам подсчета запасов. Оценка качества построения модели по результатам последующего бурения.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Основные понятия и задачи геологического 3D моделирования. Понятие концептуальной модели.
2	1	1	-	-	Этапы построения трёхмерной геологической модели.
3	2	1	-	-	Исходные данные.
4	2	1	-	-	Структурное моделирование.
5	3	1	-	-	Понятие трёхмерной сетки. Перенос скважинных данных на геологическую сетку.
6	3	1	-	-	Основные понятия геостатистики.
7	4	2	-	-	Этапы и методы построения литофациальной модели
8	5	1	-	-	Понятие флюидальной модели.
9	5	1	-	-	Переходная зона и капиллярное давление.
10	6	1	-	-	Этапы и методы построения параметра пористости.
11	6	1	-	-	Методы построения параметров проницаемости и нефтенасыщенности
12	7	2	-	-	Основные этапы оценки качества моделей. Подсчет запасов.
	итого	14	-	-	

Практические занятия -практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Знакомство с интерфейсом интегрированной модульной системы построения 3D моделей - RMS.
2	1	1	-	-	Знакомство с основными командами и панелями инструментов на примере демонстрационного проекта Emerald.
3	2	2	-	-	Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных.
4	2	2	-	-	Создание структурной модели.
5	3	2	-	-	Создание трехмерной сетки. Перенос скважинных данных на трёхмерную сетку.
6	3	2	-	-	Анализ распределения осредненных скважинных данных и их сопоставление с данными РИГИС.
7	4	2	-	-	Создание литофациальной модели детерминистическими методами.
8	4	2	-	-	Создание литофациальной модели стохастическими методами.

9	5	4	-	-	Создание флюидной модели.
10	6	2	-	-	Создание трёхмерной модели пористости.
11	6	2	-	-	Создание трёхмерных параметров проницаемости и нефтенасыщенности.
12	7	4	-	-	Оценка качества полученной модели и подсчет запасов.
Итого:		26			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-2	18	-	-	Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных -	оформление лабораторных работ и подготовка к защите
2	3-5	30	-	-	Создание трёхмерной модели.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	6-7	20	-	-	Оценка качества полученной модели и подсчет запасов.	подготовка к аттестациям, зачету
4	1-7	-	-	-	-	Подготовка к зачету
Итого:		68	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	10

2	Выполнение лабораторной работы	10
3	Тестирование	10
	Итого за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Устный опрос	10
2	Выполнение лабораторной работы	10
3	Тестирование	10
	Итого за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Устный опрос	20
2	Выполнение лабораторной работы	20
	Итого за третью текущую аттестацию	40
	ИТОГО:	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
 - ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

RMS

Petrel

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Геологическое моделирование нефтегазаносных объектов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска магнитная. Компьютер в комплекте-1 шт., проектор - 1 шт., микрофон -1 шт., экран- 1 шт.	625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд. 515
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, кресла, доска маркерная магнитная, компьютер в комплекте – 15 шт.	625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, ауд.338

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплинам "Геологическое 3D моделирование" для студентов специальности 130101.65 "Прикладная геология", "Моделирование разработки эксплуатации нефтяных и газовых месторождений" для студентов направления 130503.65 "Нефтегазовое дело", "Технология построения геологических моделей нефтегазовых объектов" для студентов направления 230400.62 "Информационные системы и технологии" всех форм обучения / ТюмГНГУ ; сост.: А. А. Забоева, В. А. Белкина. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2013. - 41 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплинам "Геологическое 3D моделирование" для студентов специальности 130101.65 "Прикладная геология",

"Моделирование разработки эксплуатации нефтяных и газовых месторождений" для студентов направления 130503.65 "Нефтегазовое дело", "Технология построения геологических моделей нефтегазовых объектов" для студентов направления 230400.62 "Информационные системы и технологии" всех форм обучения / ТюмГНГУ ; сост.: А. А. Забоева, В. А. Белкина. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2013. - 41 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Геологическое моделирование нефтегазаноносных регионов

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Направленность (профиль): Инженерная геология и геокриология нефтегазаноносных объектов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 Методы поиска российских и зарубежных источников	Не знает методы поиска российских и зарубежных источников	Не уверено методы поиска российских и зарубежных источников	Хорошо знает методы поиска российских и зарубежных источников	Отлично знает методы поиска российских и зарубежных источников
		Уметь: У1 Осуществлять сбор необходимой информации и анализировать её	Не умеет осуществлять сбор необходимой информации и анализировать её	Умеет осуществлять сбор необходимой информации и анализировать её	Хорошо умеет осуществлять сбор необходимой информации и анализировать её	Отлично умеет осуществлять сбор необходимой информации и анализировать её
		Владеть: В1 Навыками ставить и решать задачи	Не владеет навыками ставить и решать задачи	Плохо владеет навыками ставить и решать задачи	Хорошо владеет навыками ставить и решать задачи	Отлично владеет навыками ставить и решать задачи
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 Как анализировать информацию, применяя полученные знания	Не знает, как анализировать информацию, применяя полученные знания	Знает, как анализировать информацию, применяя полученные знания	Хорошо знает, как анализировать информацию, применяя полученные знания	Отлично знает, как анализировать информацию, применяя полученные знания
		Уметь: У2 Осуществлять систематизацию полученной информации	Не умеет осуществлять систематизацию полученной информации	Умеет осуществлять систематизацию полученной информации	Хорошо умеет осуществлять систематизацию полученной информации	Отлично умеет осуществлять систематизацию полученной информации
		Владеть: В2 Навыками систематизации и анализа полученной информации	Не владеет навыками систематизации и анализа полученной информации	Плохо владеет навыками систематизации и анализа полученной информации	Владеет навыками систематизации и анализа полученной информации	Отлично владеет навыками систематизации и анализа полученной информации
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении	Знать: З3 Методики системного подхода при решении поставленных	Не знает методики системного подхода при решении	Не уверено знает методики системного подхода при	Хорошо знает методики системного подхода при	Отлично знает методики системного подхода при решении

	поставленных задач	задач	шении поставленных задач	решении поставленных задач	решении поставленных задач	поставленных задач
		Уметь: У3 Применять методики системного подхода при решении поставленных задач	Не умеет применять методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет применять методики системного подхода при решении поставленных задач	Хорошо умеет применять методики системного подхода при решении поставленных задач	Отлично умеет применять методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть: В3 Навыками применения методики системного подхода при решении поставленных задач	Не владеет навыками применения методики системного подхода при решении поставленных задач	Плохо владеет навыками применения методики системного подхода при решении поставленных задач	Хорошо владеет навыками применения методики системного подхода при решении поставленных задач	Отлично владеет навыками применения методики системного подхода при решении поставленных задач
ОПК- 4	ОПК-4.1 Анализируют и систематизируют разнородные данные	Знать: З4 Основные методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	Не знает основные методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	Плохо знает основные методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	Знает основные методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	Отлично знает основные методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации
		Уметь: У4 эффективно собирать и сохранять информацию	Не умеет эффективно собирать и сохранять информацию	Плохо умеет эффективно собирать и сохранять информацию	Хорошо умеет эффективно собирать и сохранять информацию	Отлично умеет эффективно собирать и сохранять информацию
		Владеть: В4 навыками ввода и обработки текстовой и графической информации	Не владеет навыками ввода и обработки текстовой и графической информации	Частично владеет навыками ввода и обработки текстовой и графической информации	Хорошо владеет навыками ввода и обработки текстовой и графической информации	Отлично владеет навыками ввода и обработки текстовой и графической информации

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**Дисциплина: Геологическое моделирование нефтегазаноносных регионовНаправление подготовки: 05.03.01 - ГеологияНаправленность (профиль): Инженерная геология и геокриология нефтегазаноносных объектов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанных	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	Аббатов, Константин Васильевич. Основы трехмерного цифрового геологического моделирования [Текст]: учебное пособие / К. В. Аббатов [и др.] ; ТюмГНГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2010. - 199 с	25	50	100	-
2	Основы геологического моделирования : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов и магистров вузов, обучающихся по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело", и аспирантов направлений 21.06.01 "Геология, разведка и разработка полезных ископаемых" и 25.00.2 "Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений". Ч. 1 / В. А. Белкина [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 167 с. : ил., карты. - Электронная библиотека ТИУ.	9+ЭР	50	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>