

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 15:38:08
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 ГЕОЛОГИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
 С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Геологическое 3D-моделирование

специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация: Геология месторождений нефти и газа

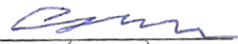
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 21.05.02 Прикладная геология к результатам освоения дисциплины «Геологическое 3D моделирование»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

И. о. заведующего кафедрой  Т.В.Семенова

Рабочую программу разработал:

Е.Ю. Неёлова, к.г.-м.н., доцент 
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Трёхмерное геологическое моделирование это раздел геологии, объединяющий в себе такие дисциплины как структурная геология, теоретические основы поиска и разведки месторождений нефти и газа, седиментология, стратиграфия, тектоника, петрофизика, нефтегазопромысловая геология и др. Трёхмерное вероятностное 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. Трёхмерная геологическая модель состоит из ряда объемных распределений геолого-петрофизических параметров, именуемых "кубами".

Цели дисциплины:

Обучение студентов системному представлению о трёхмерном 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 трёхмерного геологического моделирования, изучение теоретических основ и приобретения навыков практической работы построения двухмерных и трёхмерных геологических моделей.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.17 «Геологическое 3D-моделирование» относится к дисциплинам, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Дисциплина «Геологическое 3D-моделирование» завершает и обобщает освоение учебных дисциплин, составляющих содержание образовательной программы профессиональной подготовки

специалиста, в частности таких дисциплин, как «Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа» (Б1.В.11), «Структурная геология» (Б1.О.28), «Нефтегазопромысловая геология» (Б1.В.09), «Геофизические методы исследования скважин» (Б1.В.03), «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа» (Б1.В.13), «Основы разработки месторождений нефти и газа» (Б1.В.10), «Петрофизика» (Б1.В.01), «Геологическая интерпретация сейсмических данных» (Б1.В.ДВ.04.01), «Литология природных резервуаров» (Б1.В.16).

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2. Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач	ПКС-2.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные бурения и результаты геолого-геофизических исследований	1.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные для создания и сопровождения цифровых геологических трёхмерных моделей.
	ПКС-2.2 Обосновывает перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий.	2.1 Обосновывает перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий на основе цифровой геологической модели.
	ПКС-2.3 Владеет методикой построения геологических разрезов, схем корреляции разрезов скважин, карт и других геологических чертежей, характеризующих строение недр	3.1 Владеет методикой построения трёхмерной цифровой геологической модели, характеризующей строение недр.
	ПКС-2.4 Владеет методиками структурно-формационного, бассейнового анализа нефтяных систем, анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон.	4.1 Владеет методиками структурно-формационного анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон на основе созданных трёхмерных цифровых моделей пластов.
	ПКС-2.5 Владеет навыками работы с программными комплексами, используемыми для интерпретации геологической информации	5.1 Владеет навыками работы с программными комплексами, используемыми для создания трёхмерных цифровых моделей пластов.
ПКС-4 Способность производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти, горючих газов и газового	ПКС-4.1 Определяет исходные данные с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов	1.1. Определяет исходные данные с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов на основе трёхмерной цифровой геологической модели

конденсата	ПКС-4.2 Оценивает ресурсы, ведёт подсчет и пересчет запасов углеводородов	2.1 Оценивает ресурсы, ведёт подсчет и пересчет запасов углеводородов на основе трёхмерной цифровой геологической модели
	ПКС-4.3 Выполняет построение и использует геолого-промысловые модели для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	3.1 Выполняет построение и использует геолого-промысловые модели для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов
	ПКС-4.4 Рассчитывает в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	4.1 Рассчитывает в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата
	ПКС-4.5 Подготавливает и представляет отчеты по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендаций по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов	5.1 Подготавливает и представляет отчеты по подсчету запасов углеводородного сырья, произведенные на основе трёхмерной цифровой геологической модели, в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендаций по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов.

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	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	5/9	18	-	34	20	36	экзамен
заочная	5 курс, зимняя сессия	6		8	85	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

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 ²
	Номер	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
<hr/>									

	раздела								
1	1	Основные понятия и задачи геологического 3Д моделирования	2		4	2	8	ПКС-2.1 ПКС-2.2	тест, устный опрос
2	2	Создание проекта, загрузка и контроль качества исходных данных. Структурное моделирование.	2		5	2	9	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	тест, устный опрос
3	3	Создание трёхмерной сетки. Геостатистика.	3		5	4	12	ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	тест, устный опрос
4	4	Построение литофациальной модели.	4		6	5	15	ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	тест, устный опрос
5	5	Флюидная модель	3		6	3	12	ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	тест, устный опрос
6	6	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.	2		4	2	8	ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	тест, устный опрос
7	7	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.	2		4	2	8	ПКС-2.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	тест, устный опрос
...	Курсовая работа –не предусмотрена								
...	экзамен						36		
Итого:			18		34	20	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ³
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и задачи геологического 3Д моделирования	0,5		1	12	13,5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	тест, устный опрос
2	2	Создание проекта, загрузка и контроль качества исходных данных. Структурное моделирование.	0,5		2	12	14,5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	тест, устный опрос
3	3	Создание трёхмерной сетки. Геостатистика.	1		2	12	15	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос
4	4	Построение литофациальной	1			12	13	ПКС-2.4 ПКС-2.5	тест, устный

		модели.						ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	опрос
5	5	Флюидная модель	1		1	12	14	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос
6	6	Построение модели фильтрационно-емкостных свойств пласта.	1		1	13	15	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос
7	7	Анализ качества полученной модели. Подсчет запасов.	1		1	12	14	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	тест, устный опрос
...	Курсовая работа –не предусмотрена								
...	экзамен						9		
Итого:			6		8	85	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Основные понятия и задачи геологического 3D 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/модуля 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 3Д моделирования. Понятие концептуальной модели.
2	№1	1		-	Этапы построения трёхмерной геологической модели.
3	№2	2	1	-	Исходные данные.
4	№2	1	-	-	Структурное моделирование.

5	№3	2	1	-	Понятие трёхмерной сетки. Перенос скважинных данных на геологическую сетку.
6	№3	1	-	-	Основные понятия геостатистики.
7	№4	2	1	-	Этапы и методы построения литофациальной модели
8	№5	2	1		Понятие флюидальной модели.
9	№5	1	-		Переходная зона и капиллярное давление.
10	№6	2	1		Этапы и методы построения параметра пористости.
11	№6	1	-		Методы построения параметров проницаемости и нефтенасыщенности
12	№7	2	1		Основные этапы оценки качества моделей. Подсчет запасов.
ИТОГО		18	6		

Практические занятия -практические занятия учебным планом не предусмотрены

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1					
2					
...					
Итого:					

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	№1	2	-		Знакомство с интерфейсом интегрированной модульной системы построения 3D моделей - RMS.
2	№1	2	1		Знакомство с основными командами и панелями инструментов на примере демонстрационного проекта Emerald.
3	№2	2	0.5		Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных.
4	№2	3	0.5		Создание структурной модели.
5	№3	3	1		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	3	1		Создание литофациальной модели детерминистическими методами.
8	№4	3	1		Создание литофациальной модели стохастическими методами.
9	№5	6	1		Создание флюидной модели.
10	№6	2	1		Создание трёхмерной модели пористости.
11	№6	2	0.5		Создание трёхмерных параметров проницаемости и нефтенасыщенности.
12	№7	4	0.5		Оценка качества полученной модели и подсчет запасов.
Итого:		34	8		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	№1-№7	5	30	-	Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных -	оформление лабораторных работ и подготовка к защите
2	№1-№7	10	40	-	Создание трёхмерной модели..	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	№1-№7	5	15	-	Оценка качества полученной модели и подсчет запасов.	подготовка к аттестациям, экзамену
Итого:		20	85	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля 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– не предусмотрены

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	Л.р.№1. Знакомство с интерфейсом интегрированной модульной системы построения 3D моделей - RMS.	2
2	Л.р.№2. Знакомство с основными командами и панелями инструментов на примере демонстрационного проекта Emerald.	3
3	Л.р.№3. Создание проекта. Подготовка и загрузка исходных данных.	10
4	Текущий контроль	5

	Итого за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
5	Л.р.№4. Создание структурной модели.	5
6	Л.р.№5. Создание трехмерной сетки. Перенос скважинных данных на трёхмерную сетку.	5
7	Л.р.№6. Анализ распределения осредненных скважинных данных и их сопоставление с данными РИГИС.	5
8	Текущий контроль	15
	Итого за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
9	Л.р.№7. Создание литофациальной модели	10
10	Л.р.№8. Создание флюидной модели.	10
11	Л.р.№9. Создание трёхмерной модели пористости.	10
12	Л.р.№10. Создание трёхмерной модели пористости.	10
13	Л.р.№11.Создание трёхмерных параметров проницаемости и нефтенасыщенности	5
14	Л.р.№12.Оценка качества полученной модели и подсчет запасов. Текущий контроль	5
		50
	Итого за третью текущую аттестацию	50
	ИТОГО:	100

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
<https://e.lanbook.com>
2. ЭБС BOOK.RU <https://www.book.ru/>
1. Образовательная платформа «Юрайт» urait.ru
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
3. Президентская библиотека www.prlib.ru
4. РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
5. УГТУ (г.Ухта) <http://lib.ugtu.net/books>
6. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет)
http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418
7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>.

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

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

RMS

Petrel

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная лаборатория компьютерных технологий решения геолого-промысловых задач.	15 высокопроизводительных рабочих станций. Программное обеспечение: RMS, Petrel, Isoline Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.

9. Методические указания по организации СРС

9.1. 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.

9.2. 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/модуль Геологическое 3D-моделирование
 Специальность 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация Геология месторождений нефти и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен использовать современные методы обработки, анализа и интерпретации комплексной геологической, геофизической, промысловой, геохимической информации для решения производственных задач	1.1 Изучает, обрабатывает, интерпретирует и анализирует данные для создания и сопровождения цифровых геологических трёхмерных моделей.	отсутствие навыков обработки, интерпретации и анализа данных бурения и результатов геолого-геофизических исследований	удовлетворительно понимает навыки обработки, интерпретации и анализа данных бурения и результатов геолого-геофизических исследований	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в понимании навыков обработки, интерпретации и анализа данных бурения и результатов геолого-геофизических исследований	демонстрирует свободное и уверенное понимание навыков обработки, интерпретации и анализа данных бурения и результатов геолого-геофизических исследований
	2.1 Обосновывает перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий на основе цифровой геологической модели.	Отсутствие навыков обоснования перспектив нефтегазоносности и изучаемых территорий на основе цифровой геологической модели.	Удовлетворительно демонстрирует навыки обоснования перспектив нефтегазоносности и изучаемых территорий на основе цифровой геологической модели.	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в обосновании перспектив нефтегазоносности изучаемых территорий на основе цифровой геологической модели.	свободно и уверенно обосновывает перспективы нефтегазоносности и изучаемых территорий на основе цифровой геологической модели.
	3.1 Владеет методикой построения трёхмерной цифровой геологической модели, характеризующей строение недр.	Отсутствие навыков владения методикой построения трёхмерной цифровой геологической модели, характеризующей строение недр.	удовлетворительно демонстрирует навыки владения методикой построения трёхмерной цифровой геологической модели, характеризующей строение недр.	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в использовании навыков владения методикой построения трёхмерной цифровой геологической модели, характеризующей строение недр.	демонстрирует свободное и уверенное владение методикой построения трёхмерной цифровой геологической модели, характеризующей строение недр.
	4.1 Владеет методиками структурно-формационно	Отсутствие навыков владения методиками структурно-	удовлетворительно демонстрирует навыки владения методиками	демонстрирует знания, но допускает отдельные	демонстрирует свободное и уверенное владение

	го анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон на основе созданных трёхмерных цифровых моделей пластов.	формационного анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон на основе созданных трёхмерных цифровых моделей пластов.	структурно–формационного анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон на основе созданных трёхмерных цифровых моделей пластов.	пробелы в использовании методик структурно–формационного анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон на основе созданных трёхмерных цифровых моделей пластов.	методиками структурно–формационного анализа комплексных характеристик пластов и оценки состояния призабойных зон на основе созданных трёхмерных цифровых моделей пластов.
	5.1 Владеет навыками работы с программным и комплексами, использующимися для создания трёхмерных цифровых моделей пластов.	Отсутствие навыков владения работы с программными комплексами, используемыми для создания трёхмерных цифровых моделей пластов	удовлетворительно демонстрирует навыки владения работы с программными комплексами, используемыми для создания трёхмерных цифровых моделей пластов	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в использовании программных комплексов, используемых для создания трёхмерных цифровых моделей пластов	демонстрирует свободное и уверенное владение программными комплексами, используемыми для создания трёхмерных цифровых моделей пластов
ПКС-4 Способность производить оценку ресурсов и подсчет запасов нефти, горючих газов и газового конденсата	1.1. Определяет исходные данные с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов на основе трёхмерной цифровой геологической модели	Отсутствие навыков определения исходных данных с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов	удовлетворительно демонстрирует навыки определения исходных данных с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в использовании навыков определения исходных данных с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов	демонстрирует свободное и уверенное определение исходных данных с целью обоснования подсчетных параметров и оценки ресурсов
	2.1 Оценивает ресурсы, ведёт подсчет и пересчет запасов углеводородов на основе трёхмерной цифровой геологической модели	Отсутствие навыков оценки ресурсов ведения подсчета и пересчета запасов углеводородов	удовлетворительно демонстрирует навыки оценки ресурсов ведения подсчета и пересчета запасов углеводородов	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в оценке ресурсов ведения подсчета и пересчета запасов углеводородов	демонстрирует свободное и уверенное владение навыками оценки ресурсов ведения подсчета и пересчета запасов углеводородов
	3.1 Выполняет построение и использует геолого-	Отсутствие навыков выполнения построения и использования	удовлетворительно демонстрирует навыки выполнения построения и	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в	демонстрирует свободное и уверенное владение навыками

	промышленные модели для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	геолого-промышленных моделей для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	использования геолого-промышленных моделей для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	выполнении построения и использования геолого-промышленных моделей для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов	выполнения построения и использования геолого-промышленных моделей для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов
	4.1 Рассчитывает в результате геологического трехмерного моделирования коэффициент пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	Отсутствие навыков расчета в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	удовлетворительно демонстрирует навыки расчета в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в расчете в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата	свободное и уверенное владение навыками расчета в результате геологического трехмерного моделирования коэффициенты пористости, газонасыщенности, оценивает запасы нефти, газа, конденсата
	5.1 Подготавливает и представляет отчеты по подсчету запасов углеводородного сырья, произведенные на основе трёхмерной цифровой геологической модели, в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендации по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов.	Отсутствие навыков подготовки и представления отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендации по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов	Удовлетворительные навыки подготовки и представления отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендации по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов	демонстрирует знания, но допускает отдельные пробелы в подготовке и представлении отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендации по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов	свободное и уверенное владение навыками подготовки и представления отчетов по подсчету запасов углеводородного сырья в территориальные и центральные геологические фонды, разрабатывает рекомендации по дальнейшему изучению месторождения для уточнения геологического строения и запасов

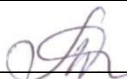
КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

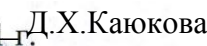
Дисциплина Геологическое 3D-моделированиеКод, направление подготовки/специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация Геология месторождений нефти и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанный	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в 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	17+ЭР	50	100	-
2	Методика построения трехмерной геологической модели 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	6	50	100	+
3	Основы геологического моделирования [Текст] : 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. - Библиогр.: с. 158.	9+ЭР	50	100	+

И.о заведующего кафедрой ГНГ  Т.В.Семенова

«31» августа 2021 г.

Директор БИК  2021 г. Д.Х.Каюкова

М.П.




**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20__ - 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись)
(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____ (наименование кафедры).

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20__ г.