

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.07.2024 12:30:01  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740b1c

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра геологии месторождений нефти и газа»

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель направления подготовки

 А.Р. Курчиков

«31» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина – **Геологическое 3D моделирование**

Направление подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Направленность (профиль) Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Квалификация - Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная - 3 года/заочная - 4 года

Курс: 2/2

Семестр: 4/4

Аудиторные занятия 30/18 часов, в т.ч.:

лекции – 15/10 часов

практические занятия – 15/8

лабораторные занятия – *не предусмотрены*

Самостоятельная работа – 42/50 часа

Контроль -/4

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 4/4 семестр

Экзамен – *не предусмотрен*

Общая трудоемкость 72/72 часа, 2/2 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 05.06.01 Науки о земле утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 870.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры геологии месторождений нефти и газа  
(название кафедры)  
Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

А.Р. Курчиков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой

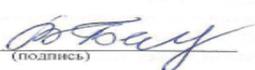
  
(подпись)

А.Р. Курчиков

«31» августа 2017 г.

**Рабочую программу разработал:**

Белкина В.А., доцент, к. ф.-м. н.

  
(подпись)

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

### **Цель изучения:**

Изучение теоретических основ и приобретения навыков практической работы построения двухмерных и трёхмерных геологических моделей и оценки их адекватности.

Решение всех геологических задач: оценка запасов, обоснование проектов разработки, контроль и управление разработкой осуществляется на основе геологических моделей.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение важнейших понятий моделей;
- получение практических навыков самостоятельной работы с прикладными пакетами построения геологических моделей;
- решение геологической задачи подсчёта запасов на основе построенной геологической 3D модели.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Геологическое 3D моделирование» относится к вариативной части, блок «Дисциплины по выбору аспиранта, отражающие направленность» (Б1.В.ДВ.01.01).

В ходе освоения дисциплины «Геологическое 3D моделирование» аспирант продолжает освоение методов комплексирования разнородной и разноточной информации, используемой при построении 3D модели, детерминистских и стохастических алгоритмов моделирования, способов проверки точности моделей, что позволяет уточнить геологическое строение месторождений и обосновать основные показатели необходимые для подсчета запасов, а также создать основу для построения гидродинамической модели.

Для освоения данной дисциплины необходимы «входные» знания и умения, полученные в процессе обучения по программе специалитета (курсы «Структурная геология», «Литология и петрография», «Математические методы моделирования в геологии», «Основы компьютерных технологий решения геологических задач»).

Изучение дисциплины будет способствовать повышению точности геологических моделей залежей нефти и газа и повышению эффективности решения задач на их основе, а значит, в конечном итоге повышению эффективности их разработки. Знания по дисциплине «Геологическое 3D моделирование» для изучения следующей дисциплины: «Нефтепромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа» (Б1.В.ДВ.03.02)

### 3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Геологическое 3D моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-3	Способность, используя высокую теоретическую и математическую подготовку, а также подготовку по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов (в соответствии с направленностью) быстро реализовывать научные достижения; а также использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных и научных задач.	методы комплексирования разнородной и разной точности геологической информации (прямой, априорной и косвенной); современные алгоритмы построения геологических моделей (методы интерполяции, аппроксимации), критерии анализа точности моделей, современные программные комплексы как отечественного, так и зарубежного исполнения.	самостоятельно анализировать и обобщать фактические данные: ГИС, РИГИС, исследования пород, флюидов; формировать презентативные (представительные) наборы данных, графически изображать различные генетические типы скоплений нефти и газа; формализовать априорную информацию	владеть программными компьютерными комплексами геологического моделирования залежей УВ, навыками построения геологических двухмерных и трёхмерных моделей с привлечением всей имеющейся априорной и косвенной информации (трёхмерная модель включает в себя концептуальную седиментологическую и тектоническую, структурную, фильтрационно-емкостных свойств и насыщения) контроля и анализа точности построенной геологической модели
ПК-4	Способность обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта,	теоретические и практические основы обработки полученных результатов, способы их анализа	обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять ре-	методами обработки, анализа геолого-геофизической информации на высоком научно-техническом и профессиональном

	представлять результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне.		результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	уровне
ПК-5	Готовность выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований в соответствии с направленностью	современные методы моделирования систем и процессов, основы автоматизации научных исследований	выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий, применять математические методы для моделирования систем и процессов	навыками моделирования систем и процессов, автоматизации научных исследований

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№	Наименование и содержание темы	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и задачи геологического 3D моделирования, виды и типы используемой информации. Этапность создания 3D геологической модели. Создание концептуальной модели, состоящей из седиментологической и тектонической компонент.	(ПК-3) - Обладать высокой теоретической и математической подготовкой, а также подготовкой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющей быстро реализовывать научные достижения, уметь использовать со-
2.	Построение структурно - стратиграфического каркаса. Особенности построения стратиграфических поверхностей, поверхностей ВНК, включения тектонических составляющих. Виды 3D цифровых сеток и способы их создания.	

№	Наименование и содержание темы	Формируемые компетенции
3.	Постановка задачи интерполяции. Интерполяционные методы построения сеточных моделей. Методы локальной интерполяции: метод скользящего окна, метод обратных расстояний, методы Крайгинга и кокригинга. Аппроксимационные методы построения геологических моделей. Критерии аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Оценка точности интерполяции и аппроксимации.	временный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач. (ПК-4) – Уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне.
4.	Анализ анизотропии распространения литофаций. Обоснование числа и видов трендов и алгоритма моделирования. Построение куба литофаций стохастическим методом, анализ качества и соответствия построенного куба исходным данным.	предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне. (ПК-5) Уметь выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований (в соответствии с направленностью)
5.	Обоснование априорной и косвенной информации и алгоритмов для каждого из кубов: пористости, насыщенности, проницаемости, построение этих 3D геомodelей (для гидродинамической модели). Анализ качества и соответствия каждого из построенных 3D геомodelей исходным данным. Приближенность геологических моделей, причины и последствия. Итерационность процесса моделирования.	

**Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		«1»	«2»	«3»	«4»	«5»	
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Нефтепромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа	+	+	+	+	+	

**4.2. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий**

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего
1.	Цели и задачи геологического моделирования. Основные этапы развития	1/1	1/1			2/2	4/4

	теории и практики построения моделей. Характеристика статической и динамической модели залежей.						
2.	Построение структурно - стратиграфического каркаса. Роль тектонических нарушений, литологических и стратиграфических экранов. Контуры нефтеносности и методы определения их положения. Виды 3D цифровых сеток и способы их создания.	2/1	2/1			4/7	8/9
3.	Интерполяционные методы построения сеточных моделей. Постановка задачи. Методы локальной интерполяции: метод скользящего окна, метод обратных расстояний, методы Крайгинга и кокригинга. Аппроксимационные методы построения геологических моделей. Критерии аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Оценка точности интерполяции и аппроксимации.	3/2	3/2			4/7	10/ 11
4.	Анализ анизотропии распространения литофаций. Обоснование числа и видов трендов и алгоритма моделирования. Построение куба литофаций стохастическим методом, анализ качества и соответствия построенного куба исходным данным.	4/3	4/2			14/ 18	22/ 23
5	Обоснование априорной и косвенной информации и алгоритмов для каждого из кубов: пористости, насыщенности, проницаемости, построение этих кубов (для гидродинамической модели). Анализ качества и соответствия каждого из построенных кубов исходным данным. Приближенность геологических моделей, причины и последствия. Итерационность процесса моделирования.	5/3	5/2			16/ 20	26/ 25
	Итого	15/10	15/8			42/ 54	72/ 72

### 4.3 Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
-----------	--------	---------------------	---------------------	-------------------------	---------------------

				тенции	
1	2	3	4	5	6
1	1	Цели и задачи геологического моделирования. Основные этапы развития теории и практики построения моделей. Типы моделей. Построение тектонических и литологических моделей, структурно - стратиграфического каркаса.	2/2	ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция-диалог
2	2	Виды 3D цифровых сеток и способы их создания. Интерполяция скважинных данных на трехмерную сетку. Интерполяционные методы построения сеточных моделей. Постановка задачи. Методы локальной интерполяции: метод скользящего окна, метод обратных расстояний, методы Крайгинга и кокригинга.	4/2		лекция-визуализация
3	3	Аппроксимационные методы построения геологических моделей. Критерии аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Оценка точности интерполяции и аппроксимации.	4/2		лекция-диалог
4	4	Обоснование числа и видов трендов и алгоритма моделирования. Построение куба литофаций стохастическим методом, анализ качества и соответствия построенного куба исходным данным.	2/2		лекция-визуализация
5	5	Обоснование априорной и косвенной информации и алгоритмов для каждого из кубов: пористости, насыщенности, проницаемости, построение этих кубов (для гидродинамической модели). Анализ качества и соответствия каждого из построенных кубов исходным данным.	2/2		лекция-диалог
6	6	Приближенность геологических моделей, причины и последствия. Итерационность процесса моделирования.	1/0		лекция-диалог
Итого:			15/10		15/10

#### 4.4 Перечень практических работ

№ п/п	№ раздела	Наименование практической работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5	6
1	2	Ввод исходных данных. Создание структурного каркаса. Анализ адекватности и точности структурной модели.	3/1	ПК-3 ПК-4 ПК-5	Собеседование с преподавателем
2	4,5	Создание концептуальной модели, состоящей из седиментационной и тектонической частей.	3/1		Собеседование с преподавателем
3	6,7	Обоснование вида и создание трехмерной сетки. Построение трехмерной модели литофаций. Анализ адекватности и точности построенной модели литофаций.	3/2		Собеседование с преподавателем
4	8	Построение трехмерной модели пористости стохастическим методом. Построение трехмерной модели проницаемости на основе петрофизической зависимости. Анализ адекватности и точности построенных мо-	3/2		Собеседование с преподавателем

		делей.		
5	9	Подсчет запасов объемным методом на основе двухмерной и трехмерной моделей. Сравнение и анализ результатов.	3/2	Защита трехмерной модели и подсчета запасов
Итого:			15/8	

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы аспирантов

##### Перечень тем для самостоятельной работы

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1, 2	Виды и типы информации, используемой для построения 3D ГМ. Создать новый проект, описать последовательность горизонтов, загрузить всю имеющуюся эмпирическую информацию в выбранный пакет моделирования.	6/8	Устный опрос, анализ точности информации	ПК-3
2	2	Построение карт, описывающих структурно - стратиграфический каркас конкретной залежи. Обоснование вида и создание трёхмерной цифровой сетки.	4/7	Устный опрос, анализ результатов	ПК-3, ПК-4
3	3	Тема 3. Изучение методов и аппроксимации, используемых при создании цифровых моделей залежи. Оценка их точности и область использования.	4/7	Устный опрос, реферат	ПК-4
4	4	Тема 4. Анализ анизотропии распространения литофаций в изучаемой залежи. Обоснование числа и видов трендов и алгоритма моделирования. Построение 3D модели литофаций стохастическим методом.	6/8	Устный опрос, презентация	ПК-3, ПК-4
5	4	Тема 5. Анализ качества и соответствия построенной 3D геомодели исходным данным.	7/8	Устный опрос, презентация	ПК-3, ПК-4, ПК-5
6	5	Тема 6. Построение 3D модели пористости и проницаемости с привлечением всей имеющейся априорной и косвенной информации.	8/8	Устный опрос, презентация, анализ результатов	ПК-3, ПК-4

7	5	Тема 7. Анализ точности и адекватности созданной трёхмерной геологической модели. Обоснование по возможности её дальнейшего уточнения и использования.	7/8	Устный опрос, презентация, реферат	ПК-3, ПК-4, ПК-5
		Всего часов:	42/54		

## 5. Тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрено

## 6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных опросов, просмотра результатов моделирования в ПК.

Промежуточный контроль в виде зачета.

### 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. Обоснование выбора залежи для построения 3D геологической модели.
2. Перечень эмпирической информации, используемой для создания трёхмерной модели.
3. Обоснование выбора прикладного пакета моделирования.
4. Перечень априорной и косвенной информации, привлечённой для создания модели, описание её полноты или неполноты.
5. В какой последовательности происходит загрузка исходных данных?
6. Опишите структуру файла Wellhead.
7. Какую основную информацию должен содержать файл, описывающий траекторию скважины?
8. Какая информация содержится в файлах типа .las?
9. Перечислите перечень дополнительной (априорной и косвенной) информации, используемой для создания концептуальной модели.
10. Перечислите перечень дополнительной (априорной и косвенной) информации, используемой для создания седиментационной модели.
11. Описание модели в проекте.
12. Загрузка информации в проект: скважинных данных, данных сейсмики, информации об устьях скважин, данных инклинометрии, результатов интерпретации ГИС (РИ-ГИС), т. е. файлов с расширением \*.las.
13. Обоснование и создание трёхмерной сетки.
14. Составление геологического разреза месторождения.
15. Методы создания структурных карт.
16. Построение структурной карты кровли методом схождения.

17. Оценить качество и адекватность построенной структурной поверхности по значениям разности модельной поверхности горизонта и скважинными отбивками.
18. Построить карту изопахит (толщин) по предварительно рассчитанным значениям общих толщин в скважинах.
19. Обосновать способ и построить структурную поверхность подошвы пласта. Проанализировать преимущества выбранного метода.
20. Составление карт изопахит неоднородных пластов.
21. Построить гистограммы распределения невязок построенных карт по стратиграфическим кровле и подошве пласта. На основе этих гистограмм провести анализ точности и адекватности построенной двумерной модели пласта.
22. Перечислить основные этапы создания структурной модели.
23. Привести основные критерии выбора разломов для включения в структурную модель.
24. Перечислите основные элементы структурного каркаса для модели, состоящей из двух пластов, разделённых глинистой перемычкой.
25. Какими способами можно построить структурную карту подошвы? Проведите сравнительный анализ этих методов с точки зрения точности построения структурной карты подошвы.
26. Что можно использовать в качестве тренда/трендов при построении структурной карты подошвы?
27. Что даёт использование трендов при построении структурного каркаса?
28. Карты, характеризующие строение продуктивных пластов.
30. Определение понятия «трехмерная сетка».
31. Перечислить основные типы трехмерных сеток. В чем их основные различия?
32. Перечислить виды вертикального строения трехмерных сеток.
33. Обосновать необходимость поворота трехмерной сетки.
34. От каких факторов зависят размеры сетки по X и Y?
35. От каких факторов зависят размер сетки по Z?
36. В чем основное различие между дискретными и непрерывными геологическими параметрами? Привести примеры геологических параметров и указать их тип.
37. Опишите принцип осреднения дискретных параметров на трехмерную сетку.
38. Опишите принцип осреднения непрерывных параметров на трехмерную сетку.
39. Перечислить весь перечень исходной информации, используемой для создания литофациальной 3D модели (ЛФМ).

40. Классификация алгоритмов трёхмерного геологического моделирования. Назвать достоинства и недостатки каждой из групп. Привести примеры алгоритмов из каждой группы.
41. Перечислить основные виды трендов, используемых при создании ЛФМ.
42. Перечислить двумерные тренды, используемые при создании ЛФМ.
43. Перечислить трёхмерные тренды, используемые при создании ЛФМ.
44. Перечислить одномерные тренды, используемые при создании ЛФМ.
45. Каковы основные особенности детерминистских методов построения трёхмерных ГМ?
46. Каковы основные особенности стохастических методов построения трёхмерных ГМ?
47. Основные различия детерминистских и стохастических методов моделирования.
48. Перечислить весь перечень исходной и косвенной информации, используемой для создания модели пористости.
49. Перечислить весь перечень исходной и косвенной информации, используемой для создания модели проницаемости.
50. Алгоритм построения трёхмерной модели проницаемости.
51. Форматы LAS.
52. Задание многослойной геологической модели.
53. Источники определения флюидалльных контактов.
54. Алгоритмы построения трёхмерной флюидалльной модели.
55. Виды флюидалльных контактов.
56. Характеристики зон: предельного нефтенасыщения, переходной нефтенасыщенности и остаточной нефтенасыщенности.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.**

### **8.2. Базы данных, информационные справочные и поисковые системы**

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ».
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.
4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».

9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
11. Патентная база данных РФ (РОСПАТЕНТ).
12. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий Scopus от компании «Elsevier».
13. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)» (в открытом доступе).
14. Государственная публичная научно-техническая библиотека [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
15. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
16. Библиотека Тюменского индустриального университета <http://elib.tsogu.ru/>
17. Электронная библиотека диссертаций <http://www.diss.rsl.ru/>
18. Научная электронная библиотека Elibrary <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
19. Все о геологии [geo.web.ru](http://geo.web.ru)
20. Геоинформмарк [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru).
21. Earth-Pages [www.Earth-Pages.com](http://www.Earth-Pages.com)

### 9.3. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Программный пакет Irap RMS фирмы ROXAR (Норвегия).  
Agreement No. RU 97 0382
4. Isoline GIS 8.5.0

## 10 Материально-техническое обеспечение

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

№ п/п	Перечень необходимого оборудования	Перечень необходимых технических средств обучения (демонстрационное оборудование)
1	Персональный компьютер с мультимедийным оборудованием	Проектор
2	-	Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	-	Экран

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Геологическое 3D моделирование

Кафедра геологии месторождений нефти и газа

Код, направление подготовки 05.06.01 Науки о земле, направленность (профиль) Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Форма обучения:

очная: 2 курс 4 семестр

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, используемых по литературе	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Основная</b>	<b>Основы трехмерного</b> цифрового геологического моделирования [Текст] : учебное пособие / К. В. Абабков [и др.] : ТюмГНГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2010. - 199 с. :	2010	УП	Л	17	4	100	БИК	-
<b>Дополнительная</b>	<b>Методика построения трехмерной геологической модели</b> [Текст] : 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.	2013	МУ	Л	6	4	100	БИК	+

#### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
<b>Основная</b>	Белкина В.А., Бембель С.Р., Забоева А.А., Санькова Н.В. Основы геологического моделирования: Учебное пособие. – Тюмень: Библиотечно-издательский комплекс федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет»		УП		15
<b>Дополнительная</b>					

Зав. кафедрой Геология месторождений нефти и газа  
«31» августа 2017 г.

*А.Р. Курчиков* А.Р. Курчиков

Согласовано с БИК

Каюкова Д.Х.





**Дополнения и изменения к рабочей программе**  
дисциплины «Геологическое 3D моделирование» на 2018 / 2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины «Геологическое 3D моделирование» вносятся следующие дополнения (изменения):

1. На титульном листе слова «Министерство образования и науки Российской Федерации» заменить словами «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации». Министерство учреждено 15 мая 2018 года в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации №682.
2. Пункт «Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой» актуализирован.

В другой части программа дисциплины «Геологическое 3D моделирование» актуальна для 2018/2019 учебного года.

Дополнения и изменения внес  
профессор кафедры ГНГ, д. г.-м. н.



А. Р. Курчиков

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ГНГ. Протокол от «30» августа 2018 г. № 1.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой ГНГ,  
руководитель направления подготовки



А. Р. Курчиков

**Дополнения и изменения к рабочей программе**  
дисциплины «Геологическое 3D моделирование» на 2019 / 2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины «Геологическое 3D моделирование» вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение актуализированы.
2. Материально-техническое обеспечение актуализировано.

В другой части программа дисциплины «Геологическое 3D моделирование» актуальна для 2019/2020 учебного года.

Дополнения и изменения внес  
профессор кафедры ГНГ, д. г.-м. н.



А. Р. Курчиков

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

Протокол «\_27\_» \_\_08\_2019 г. № \_\_1\_.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ГНГ,  
руководитель направления подготовки



А. Р. Курчиков

**Дополнения и изменения к рабочей программе  
дисциплины «Геологическое 3D моделирование»  
на 2020- 2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

- «Compass» компании LandMark Halliburton;
- «Проектирование бурения» компании «Бурсофтпроект» (г.Москва);
- Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор № 6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Zoom (бесплатная версия), свободно-распространяемое ПО

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Стол, стулья, акустическая система (колонки) - 2 шт., документ-камера - 1 шт.	Комплект учебно-наглядных пособий, моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт.,

Дополнения и изменения внес  
профессор кафедры ГНГ, д. г.-м. н.  А. Р. Курчиков

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ГНГ  
Протокол «\_07\_» \_\_09\_ 2020 г. № \_\_1\_.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ГНГ,  
руководитель направления подготовки  А. Р. Курчиков

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
Геологическое 3D моделирование  
на 2021 / 2022 учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Геологическое 3D моделирование» актуальна для 2021/2022 учебного года.

Рабочая программа дисциплины «Геологическое 3D моделирование» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГНГ

Протокол «31» \_\_08\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_1\_.

И. о. зав. кафедрой ГНГ, доцент, к. г. – м. н.



Т.В. Семенова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления, профессор, д. т. н



С.К. Туренко