

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 6/1 от 14 января 2022 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-технического  
института

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Построение геологических моделей месторождения нефти и газа

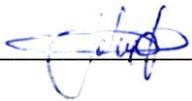
Обязательная часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки  
03.04.02 Физика

Направленность программы  
Цифровые технологии в промышленной геофизике

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель): <u>Старший специалист сектора геологического моделирования месторождений Западной Сибири ООО «РН-БашНИПИнефть»</u>	 / <u>Шайбекова Г.Ф.</u>
Разработчик (составитель): <u>Доцент, к.ф.-м.н., доцент</u>	 / <u>Низаева И.Г.</u>

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: Шайбекова Г.Ф., Низаева И.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 14 января 2022 г. № 6/1.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	<p><b>ИОПК-3.1. Знает:</b> информационные технологии; компьютерные сети, ресурсы «Интернет», специализированные программные продукты в области промысловой геофизики</p>	<p><b>Знает:</b> основы геологии нефти и газа; методы построения структурной модели; методы построения литолого-петрофизической модели; основы подсчета запасов месторождений нефти и газа; язык программирования ПК «РН-ГЕОСИМ»; основные требования к построению геологических моделей, геолого-промысловую характеристику объектов разработки; возможности ПК «РН-ГЕОСИМ»</p>
		<p><b>ИОПК-3.2. Умеет:</b> применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности в области геофизики и смежных областях</p>	<p><b>Умеет:</b> загружать исходные данные интерпретации геофизических данных исследования скважин, необходимые для моделирования месторождения; строить структурную модель месторождения; писать программы ПК «РН-ГЕОСИМ» для решения простых задач; строить литолого-петрофизическую модель месторождения с учетом геолого-промысловой информации; проводить оценку запасов нефти и газа по модели; создавать гидродинамическую сетку</p>
		<p><b>ИОПК-3.3. Владеет:</b> Способностью собирать и анализировать информацию используя информационные технологии Способностью обрабатывать информацию в программных продуктах</p>	<p><b>Владеет:</b> навыками построения геологической модели месторождения; навыками расчета коллекторских свойств и характера насыщенности залежей; языком программирования, для написания программ в ПК «РН-ГЕОСИМ»; навыками работы в ПК «РН-ГЕОСИМ»; разрабатывать литолого-петрофизическую модель месторождения</p>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Построение геологических моделей месторождения нефти и газа» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика, направленность программы «Цифровые технологии в промышленной геофизике».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: подготовка магистрантов к применению и самостоятельным разработкам современных вычислительных методов в описании и моделировании реальных физических явлений в различных областях.

В процессе обучения данной дисциплине магистрант приобретает знания и умения по построению цифровых моделей месторождений при помощи ПК «РН-ГЕОСИМ», их анализа, адаптации и на основании модели прогнозировать показатели разработки.

Данный курс способствует формированию инновационного мировоззрения магистранта.

В процессе обучения магистранту прививается понимание эффективности использования компьютеров для автоматизации решения практических задач и важности роли информационных технологий в современном производстве.

Построение моделей месторождения нефти и газа – интенсивно развивающаяся область науки, комплексно использующая основные достижения физики, математики и геологии.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

#### Критерии оценивания зачета:

Код и формулировка компетенции **ОПК-3:**

- способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<b>ИОПК-3.1. Знает:</b> информационные технологии; компьютерные сети, ресурсы «Интернет», специализированные программные продукты в области промышленной геофизики	<b>Знает:</b> основы геологии нефти и газа; методы построения структурной модели; методы построения литолого-петрофизической модели; основы подсчета запасов месторождений нефти и газа; язык программирования ПК «РН-ГЕОСИМ»; основные требования к	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине

	построению геологических моделей, геолого-промысловую характеристику объектов разработки; возможности ПК «РН-ГЕОСИМ»		
<b>ИОПК-3.2. Умеет:</b> применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности в области геофизики и смежных областях	<b>Умеет:</b> загружать исходные данные интерпретации геофизических данных исследования скважин, необходимые для моделирования месторождения; строить структурную модель месторождения; писать программы ПК «РН-ГЕОСИМ» для решения простых задач; строить литолого-петрофизическую модель месторождения с учетом геолого-промысловой информации; проводить оценку запасов нефти и газа по модели; создавать гидродинамическую сетку	Показывает полное или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
<b>ИОПК-3.3. Владеет:</b> Способностью собирать и анализировать информацию используя информационные технологии Способностью обрабатывать информацию в программных продуктах	<b>Владеет:</b> навыками построения геологической модели месторождения; навыками расчета коллекторских свойств и характера насыщенности залежей; языком программирования, для написания программ в ПК «РН-ГЕОСИМ»; навыками работы в ПК «РН-ГЕОСИМ»; разрабатывать литолого-петрофизическую модель месторождения	Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине

Критериями оценивания являются совокупные результаты текущего контроля (практических и контрольных работ) и зачета. Оценочные средства текущего контроля оцениваются по шкале «зачтено / не зачтено». Успешное выполнение практических и контрольных работ (получение оценки «зачтено») является необходимым условием допуска к зачету.

Шкалы оценивания:

«Зачтено» - практические и контрольные работы выполнены (получена оценка «зачтено» по каждому из оценочных средств), зачет сдан («зачтено»).

«Не зачтено» - практические и контрольные работы не выполнены (получена оценка «не зачтено» хотя бы по 1 из оценочных средств), зачет не сдан («не зачтено»).

## Критерии оценивания расчетно-графической работы:

### Код и формулировка компетенции ОПК-3:

- способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<b>ИОПК-3.1. Знает:</b> информационные технологии; компьютерные сети, ресурсы «Интернет», специализированные программные продукты в области промысловой геофизики	<b>Знает:</b> основы геологии нефти и газа; методы построения структурной модели; методы построения литолого-петрофизической модели; основы подсчета запасов месторождений нефти и газа; язык программирования ПК «РН-ГЕОСИМ»; основные требования к построению геологических моделей, геолого-промысловую характеристику объектов разработки; возможности ПК «РН-ГЕОСИМ»	Показывает неуверенное знание результатов обучения при выполнении РГР, допускает грубые ошибки	Показывает уверенное знание результатов обучения при выполнении РГР
<b>ИОПК-3.2. Умеет:</b> применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности в области геофизики и смежных областях	<b>Умеет:</b> загружать исходные данные интерпретации геофизических данных исследования скважин, необходимые для моделирования месторождения; строить структурную модель месторождения; писать программы ПК «РН-ГЕОСИМ» для решения простых задач; строить литолого-петрофизическую модель месторождения с учетом геолого-промысловой информации; проводить оценку запасов нефти и газа по модели; создавать гидродинамическую сетку	Показывает слабые умения по результатам обучения при выполнении РГР, допускает грубые ошибки	Показывает отличные умения по результатам обучения при выполнении РГР
<b>ИОПК-3.3. Владеет:</b> Способностью собирать и анализировать информацию используя информационные технологии Способностью обрабатывать информацию	<b>Владеет:</b> навыками построения геологической модели месторождения; навыками расчета коллекторских свойств и характера насыщенности залежей; языком программирования,	Показывает неуверенное владение результатами обучения при выполнении РГР, допускает грубые ошибки	Показывает уверенное владение результатами обучения при выполнении РГР

в программных продуктах	для написания программ в ПК «РН-ГЕОСИМ»; навыками работы в ПК «РН-ГЕОСИМ»; разрабатывать литолого-петрофизическую модель месторождения		
-------------------------	--	--	--

### Шкала оценивания для РГР:

«Зачтено» выставляется магистранту, если он продемонстрировал знание основных элементов в области создания геологической модели, умение применять теоретические знания при выполнении заданий РГР. РГР выполнена полностью. Последовательность выполнения РГР верная, при этом в ходе выполнения РГР допускаются несущественные ошибки.

«Не зачтено» выставляется магистранту, если при выполнении РГР заметны пробелы в знаниях. Магистрант не полностью выполнил задания РГР или при выполнении РГР допущены значительные ошибки.

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>ИОПК-3.1. Знает:</b> информационные технологии; компьютерные сети, ресурсы «Интернет», специализированные программные продукты в области промышленной геофизики	<b>Знает:</b> основы геологии нефти и газа; методы построения структурной модели; методы построения литолого-петрофизической модели; основы подсчета запасов месторождений нефти и газа; язык программирования ПК «РН-ГЕОСИМ»; основные требования к построению геологических моделей, геолого-промысловую характеристику объектов разработки; возможности ПК «РН-ГЕОСИМ»	Практическая работа Контрольная работа Экзамен
<b>ИОПК-3.2. Умеет:</b> применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности в области геофизики и смежных областях	<b>Умеет:</b> загружать исходные данные интерпретации геофизических данных исследования скважин, необходимые для моделирования месторождения; строить структурную модель месторождения; писать программы ПК «РН-ГЕОСИМ» для решения простых задач; строить литолого-петрофизическую модель месторождения с учетом геолого-промысловой информации; проводить оценку запасов нефти и газа по модели; создавать гидродинамическую сетку	Практическая работа Контрольная работа Экзамен
<b>ИОПК-3.3. Владеет:</b> Способностью собирать и анализировать информацию используя информационные технологии Способностью обрабатывать информацию в программных продуктах	<b>Владеет:</b> навыками построения геологической модели месторождения; навыками расчета коллекторских свойств и характера насыщенности залежей; языком программирования, для написания программ в ПК «РН-ГЕОСИМ»; навыками работы в ПК «РН-ГЕОСИМ»; разрабатывать литолого-петрофизическую модель месторождения	Практическая работа Экзамен

## Оценочные средства для зачета

При проведении зачета магистранту задается один теоретический вопрос и одно практическое задание. Ответы на вопросы оцениваются по шкале «зачтено» / «не зачтено».

### Примеры вопросов для зачета

1. Месторождения нефти и газа, классификационные признаки, классификации месторождений по величине извлекаемых запасов нефти и геологических запасов газа и по сложности геологического строения.
2. Геологические и извлекаемые запасы, их сущность.
3. Методы подсчета запасов нефти, их сущность.
4. Основные возможности и ограничения моделирования
5. Основные алгоритмы моделирования пространственных данных.
6. Основные элементы вариограммы и их влияние на стохастическое распределение моделируемых свойств.
7. Основные методы фациального моделирования и особенности их применения.
8. Методы и основные принципы моделирования свойств с контролирующим параметром.
9. Основные этапы построения геологической модели.
10. Построение структурной сетки (грида), виды сеток, критерии влияющие на выбор размерности и ориентации ячеек в геологической модели.
11. Виды исходных данных для построения геологической модели, примеры комплексного использования данных различного масштаба.
12. Способы выделения фаций (литотипов) в скважинах, понятие критерия отсечения.
13. Виды аналогий, способы их использования при построении геологической модели.
14. Основные источники неопределенностей при подсчете запасов и построении геологической модели.
15. Принципы оценки и ранжирования неопределенностей при подсчете запасов и построении геологической модели.

### Примеры практических заданий для зачета

1. Загрузить в программу и визуализировать данные по горизонтам для данного месторождения.
2. Построить кровлю и подошву моделируемого пласта на основе структурных сейсмических линий и скважинных данных.
3. Создать модель разлома на основе структурных поверхностей и линии разлома и встроить ее в 3D геологическую сетку.
4. Создать трехмерную 3D геологическую сетку по моделируемому пласту, и получить в ней осредненные скважинные данные, сравнить с исходными данными.
5. Провести детерминистическую интерполяцию литолого-петрофизических параметров.
6. Создать параметр нефтенасыщенности, и посчитать куб объема выше ВНК.
7. Провести анализ по полученным кубам параметров, осредненным скважинным данным и исходным скважинным данным.
8. Провести подсчет запасов по 3D геологической модели, построить 2D карты по полученным параметрам.
9. Создать гидродинамическую сетку, провести ремасштабирование сетки.
10. Произвести выгрузки данных для гидродинамических расчетов.

## **Критерии оценивания ответа на зачете:**

«**Зачтено**» выставляется магистранту, если он дал развернутый ответ на теоретический вопрос, выполнил практическое задание, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, при этом допускаются небольшие неточности в ответах.

«**Не зачтено**» выставляется магистранту, если при ответе на теоретический вопрос им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Практическое задание не выполнено. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

## **Пример задания для контрольной работы**

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и одного практического задания. Время выполнения – 90 минут.

### Пример варианта контрольной работы №1:

1. Этапы и стадии создания геологической модели.
2. Построить структурные карты по скважинным данным и данным сеймики.

### Пример варианта контрольной работы №2:

1. Основные алгоритмы моделирования пространственных данных.
2. Создать модель разлома на основе структурных поверхностей и линии разлома и встроить ее в 3D геологическую сетку.

### Пример варианта контрольной работы №3:

1. Способы выделения фаций (литотипов) в скважинах, понятие критерия отсечения.
2. Провести подсчет запасов по 3D геологической модели, построить 2D карты по полученным параметрам.

## **Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:**

«**Зачтено**» выставляется магистранту, если он дал развернутый ответ на теоретический вопрос, выполнил практическое задание, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, при этом допускаются небольшие неточности в ответах.

«**Не зачтено**» выставляется магистранту, если при ответе на теоретический вопрос им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Практическое задание не выполнено. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

## **Тематика практических работ**

Практическая работа №1: «Загрузка исходных данных».

Практическая работа №2: «Структурное картопостроение».

Практическая работа №3: «Создание модели разлома».

Практическая работа №4: «Создание трехмерной сетки».

Практическая работа №5: «Подсчет запасов».

### **Описание практической работы №1 на тему:**

«Загрузка исходных данных»

Работа заключается в импорте исходных данных.

Пример варианта практической работы:

Загрузить данные траектории скважин и геофизических исследований данных.

### **Описание практической работы №2 на тему:**

«Структурное картопостроение»

Работа заключается в построении структурных карт.

Пример варианта практической работы:

Построить структурную карту кровли по скважинным данным.

### **Описание практической работы №3 на тему:**

«Создание модели разлома»

Работа заключается в создании модели разлома.

Пример варианта практической работы:

Создать модель разлома по структурным картам.

### **Описание практической работы №4 на тему:**

«Создание трехмерной сетки»

Работа заключается в создании трехмерной сетки и загрузке данных в ячейки.

Пример варианта практической работы:

Создать трехмерную сетку. Создать скважины в сетке. Осреднить данные ГИС на ячейки сетки.

### **Описание практической работы №5 на тему:**

«Подсчет запасов»

Работа заключается в подсчете запасов.

Пример варианта Практической работы:

Подсчитать запасы по 3D – модели. Перейти от 3D модели к 2D –модели в виде набора карт.

### **Описание методики оценивания практических работ:**

«**Зачтено**» выставляется магистранту, если он правильно или с небольшими недочетами выполнил практическую работу. Правильно оформил отчет. Уверенно ответил на вопросы при защите работы.

«**Не зачтено**» выставляется магистранту, если он допустил большое количество ошибок при выполнении практической работы. С трудом ответил на несколько вопросов по работе.

### **Расчетно-графическая работа**

#### **Задание для РГР**

Необходимо выполнить РГР и написать отчет объемом около 15-20 страниц в формате А4, в котором необходимо отразить общие понятия, терминологию, ход выполнения задания и результаты.

1. Построить геологическую модель месторождения.
2. Подсчитать запасы углеводородов.

### **Шкала оценивания для РГР:**

«**Зачтено**» выставляется магистранту, если он продемонстрировал знание основных элементов в области создания геологической модели, умение применять теоретические знания при выполнении заданий РГР. РГР выполнена полностью. Последовательность выполнения РГР верная, при этом в ходе выполнения РГР допускаются незначительные ошибки.

«**Не зачтено**» выставляется магистранту, если при выполнении РГР заметны пробелы в знаниях. Магистрант не полностью выполнил задания РГР или при выполнении РГР допущены значительные ошибки.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. RMS User guide. Руководство пользователя. Версия 2010. (сидит внутри программы).
2. Калинин, Э.В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование [Электронный ресурс]: учебник / Э.В. Калинин. — Электрон. дан. — Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2006. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96179>. — Загл. с экрана.
3. Перевертайло, Т.Г. Основы геологического 3D-моделирования в ПК Petrel «Schlumberger» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Г. Перевертайло. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2017. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106749>. — Загл. с экрана.

#### **Дополнительная литература:**

4. Геофизические исследования и работы в скважинах: в 7 т. / ОАО "Башнефтегеофизика"; редкол.: Я.Р. Адиев [и др.]. — Уфа: Информреклама, 2010. Т.1: Промысловая геофизика / сост. Р.А. Валиуллин, Л.Е. Кнеллер. — 2010. — 172 с. — Библиогр.: с. 165. — Предм. указ.: с. 168. — ISBN 978-5-904555-13-9.
5. Короновский, Николай Владимирович. Общая геология: учебник / Н.В. Короновский; МГУ, Геологический факультет. — М: КДУ, 2006. — 528 с.: ил. — Библиогр.: с. 521. — ISBN 5-98227-075-X.
6. ООО НПЦ "ГеоТЭК". Руководство пользователя. Прайм. Интегрированная система сбора, обработки, хранения ГИС [Электронный ресурс]. Редактирование данных ГИС. — Уфа, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Авторские права принадлежат к ООО НПЦ "ГеоТЭК". — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL: <https://elib.bashedu.ru/dl/read/PrimeRedact.pdf>>.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **А) Ресурсы Интернет**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. Геологический портал «GeoKniga» - <http://www.geokniga.org>

6. Сайт НТВ «Каротажник» - <http://www.karotazhnik.ru/>

### Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

3. Программный комплекс геологического моделирования «РН-ГЕОСИМ» (ПК «РН-ГЕОСИМ»). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020665873. Правообладатель ОАО «Нефтяная Компания «Роснефть». Передано БашГУ на бессрочное пользование на основе договора №В702021/1109С от 06.12.2021.

4. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 213</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 213</p> <p>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 213</p> <p>4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: читальный зал №2, аудитория № 528а</p>	<p><b>Аудитория № 213</b> Оборудование: 1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт. 2. Мультимедийный проектор Vivitek DX255.DLP.XGA. – 1 шт. 3. Экран настенный Digis Optimal-C формат 1:1. – 1шт. 4. Доска магнитно-маркерная BRAUBERG 90*180 см. – 1 шт. 5. Интерактивная доска Proptimax OP78-10-4 3М. – 1 шт. 6. Коммутатор HP V1410-24G. – 1 шт. 7. Учебная специализированная мебель, компьютер.</p> <p><b>Читальный зал № 2</b> Оборудование: 1. Учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД. 2. ПК (моноблок). – 8 шт. 3. Количество посадочных мест – 80 шт.</p> <p><b>Аудитория № 528а</b> Оборудование: 1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт. 2. Монитор ViewSonic VA2248-LED. – 10 шт. 3. Проектор Acer P1350W. – 1 шт. 4. Экран Screen Media Economy. – 1 шт. 5. Интерактивная доска Proptimax OP78-10-4 3М. – 1 шт. 6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт. 7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт. 8. Учебная специализированная мебель.</p>	<p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b></p> <p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 3. Программный комплекс геологического моделирования «РН-ГЕОСИМ» (ПК «РН-ГЕОСИМ»). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020665873. Правообладатель ОАО «Нефтяная Компания «Роснефть». Передано БашГУ на бессрочное пользование на основе договора №В702021/1109С от 06.12.2021.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование:</b></p> <p>1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a></p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Построение геологических моделей месторождения нефти и газа на 1 семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	28.7
лекций	
практических / семинарских	28
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79.3

Формы контроля:

Зачет 1 семестр

РГР 1 семестр

№ № п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)				Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1: Структурное моделирование</b>							
1	Введение в основы нефтяной геологии.		2		4	Отчет по Практической работе	
2	Интерфейс ПК «РН-ГЕОСИМ». Визуализация и редактирование данных.		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
3	Создание нового проекта. Задание последовательности горизонтов. Настройка структурных данных. Загрузка данных в проект.		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
4	Структурное моделирование: картопостроение		2		4	Отчет по Практической работе	
5	Структурное моделирование: картопостроение		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
6	Создание модели разломов		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
<b>Модуль 2: Литолого-петрофизическое моделирование и ПЗ</b>							
7	Создание трехмерной геологической сетки. Принцип работы с параметрами. Создание скважин.		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
8	Детерминистическая интерполяция параметров.		1		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
9	Детерминистическая интерполяция параметров.		1		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
10	Работа с Data Analysis. Анализ полученных данных.		1		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
11	Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности.		1		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
12	Подсчет запасов по 3D – модели. Переход от 3D модели к 2D – модели в виде набора карт		2		10	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
13	Создание гидродинамической сетки Upscaling		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия

14	Выгрузка данных для гидродинамических расчетов		1		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
15	Стохастическое петрофизическое моделирование		1		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
16	Создание геостатических разрезов. Индикаторное моделирование дискретных параметров		2		4	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
17	Фациальное моделирование Facies: Composite		2		9.3	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
	<b>Всего часов</b>		<b>28</b>		<b>79.3</b>		