

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры «Цифровые
технологии в петрофизике»
протокол № 6 от «20» апреля 2020 г.

И.о. зав. кафедрой  Низаева И.Г.

Согласовано:
Председатель УМК Физико-технического
института

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Геологическое моделирование нефтегазовых месторождений

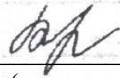
Дисциплина по выбору

Программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки:
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) Ассистент (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Бурумбаева М.Д. (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике» протокол № 6 от «20» апреля 2020 г.

И.о. зав. кафедрой

 /Низаева И.Г.

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

И.о. зав. кафедрой

_____ /Низаева И.Г.

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

И.о. зав. кафедрой

_____ /Низаева И.Г.

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

И.о. зав. кафедрой

_____ /Низаева И.Г.

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

И.о. зав. кафедрой

_____ /Низаева И.Г.

Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
5.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение 1	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основы геологии нефти и газа Знать методы построения структурной модели Знать методы построения литолого-петрофизической модели Знать основы подсчета запасов месторождений нефти и газа	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-1)	
	Знать язык программирования программного пакета RMS ROXAR Знать основные требования к построению геологических моделей Знать возможности программного пакета Irap RMS ROXAR	способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности (ПК-3)	
Умения	Уметь загружать исходные данные, необходимые для моделирования месторождения Уметь строить структурную модель месторождения	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-1)	
	Уметь писать программы в RMS Roxar для решения простых задач Уметь строить литолого-петрофизическую модель месторождения Уметь проводить оценку запасов нефти и газа по модели Уметь создавать гидродинамическую сетку	способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности (ПК-3)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками построения геологической модели месторождения	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (ПК-1)	

	<p>Владеть языком программирования, для написания программ в RMS ROXAR Владеть навыками работы в программном пакете Igar RMS норвежской фирмы ROXAR</p>	<p>способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности (ПК-3)</p>	
--	--	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геологическое моделирование нефтегазовых месторождений» относится к *вариативной* части и входит в модуль «Дисциплины специализации».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Цели изучения дисциплины: подготовка студентов 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 пакета программ IRAP RMS фирмы ROXAR, 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ПК-1

– способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (знания)	Знать основы геологии нефти и газа Знать методы построения структурной модели Знать методы построения литолого-петрофизической модели Знать основы подсчета запасов месторождений нефти и газа	В целом имеет представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь загружать исходные данные, необходимые для моделирования месторождения Уметь строить структурную модель месторождения	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть навыками построения геологической модели месторождения	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки

Код и формулировка компетенции ПК-3

– способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)	Критерии оценивания результатов обучения
----------------	---	--

освоения компетенции	уровня освоения компетенций)	«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (знания)	Знать язык программирования в программном пакете RMS ROXAR Знать возможности программного пакета Igar RMS Знать основные требования к построению геологических моделей Знать возможности программного пакета Igar RMS ROXAR	В целом имеет представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь писать программы в RMS Roxar для решения простых задач Уметь строить литолого-петрофизическую модель месторождения Уметь проводить оценку запасов нефти и газа по модели Уметь создавать гидродинамическую сетку	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть языком программирования, для написания программ в RMS ROXAR Владеть навыками работы в программном пакете Igar RMS норвежской фирмы ROXAR	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать цели и задачи геологического и петрофизического моделирования Знать методы построения структурной модели Знать методы построения литолого-петрофизической модели	ПК-1	Контрольная работа Зачет

	Знать язык программирования в программном пакете RMS ROXAR Знать основные требования к построению геологических моделей Знать возможности программного пакета Irap RMS ROXAR	ПК-3	
2-й этап	Уметь загружать исходные данные, необходимые для моделирования месторождения Уметь строить структурную модель месторождения	ПК-1	Практическая работа Контрольная работа Зачет
Умения	Уметь писать программы в RMS Roxar для решения простых задач Уметь строить литолого-петрофизическую модель месторождения Уметь проводить оценку запасов нефти и газа по модели Уметь создавать гидродинамическую сетку	ПК-3	
3-й этап	Владеть навыками построения геологической модели месторождения	ПК-1	Практическая работа Контрольная работа Зачет
Владеть навыками)	Владеть языком программирования, для написания программ в RMS ROXAR Владеть навыками работы в программном пакете Irap RMS норвежской фирмы ROXAR	ПК-3	

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 сейсмики.

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 студенту, если студент 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 студенту, если при ответе на теоретический вопрос студентом 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 лабораторных 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 методики оценивания Практической работы:

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

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

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 методики оценивания Практической работы:

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

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

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 методики оценивания Практической работы:

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

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

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 методики оценивания Практической работы:

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

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

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 Практической работы:

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

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

Оценочные средства для зачета

Описание проведения зачета

Зачет проводится в устной форме. При проведении зачета студенту задается один теоретический вопрос и одно практическое задание, по результатам ответов на которые оценивается освоение им компетенций в рамках изучаемой дисциплины.

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.

Описание методики оценивания зачета:

«Зачтено» выставляется, если студент 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, если при ответе на теоретический вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Практическое задание выполнено неверно. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

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

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. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
3. «IRAP RMS» (Roxar). Лицензия rms10_temp81_010219_academ1_newMAC License File For BGU Created On: 16/Jan/2018.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 214 (физмат корпус-учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 214 (физмат корпус-учебное)</p> <p>3. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 214 (физмат корпус-учебное).</p>	<p>Аудитория № 214</p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10шт.</p> <p>2. Мультимедийный проектор Vivitek DX255.DLP.XGA – 1шт.</p> <p>3. Экран настенный Digis Optimal-C формат 1:1 – 1шт.</p> <p>4. Учебная специализированная мебель, доска.</p>	<p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно</p>

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «геологическое моделирование нефтегазовых месторождений» на
2 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20.2
лекций	
практических/ семинарских	20
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля: зачет 2 семестр

№ № п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам	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	9
Модуль 1: Структурное моделирование								
1	Введение в основы нефтяной геологии.		1		2	1,2,3,4,5	Отчет по Практической работе	
2	Интерфейс IRAP RMS 2009 Визуализация и редактирование данных.		1		2	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
3	Создание нового проекта. Задание последовательности горизонтов. Настройка структурных данных. Загрузка данных в проект.		1		4	1,2,6	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
4	Структурное моделирование: картопостроение		1		4	1,2	Отчет по Практической работе	
5	Структурное моделирование: картопостроение		1		3	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия

6	Создание модели разломов		1		4	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
Модуль 2: Литолого-петрофизическое моделирование и ПЗ								
7	Создание трехмерной геологической сетки. Принцип работы с параметрами. Создание скважин.		1		4	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
8	Детерминистическая интерполяция параметров.		2		4	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
9	Детерминистическая интерполяция параметров.		1		4	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
10	Работа с DataAnalysis. Анализ полученных данных.		1		4	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
11	Создание параметров нефтенасыщенности и водонасыщенности.		2		4	1,2	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		3	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
13	Создание гидродинамической сетки Upscaling		1		2	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
14	Выгрузка данных для гидродинамических расчетов		1		2	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения

								задания во время занятия
15	Стохастическое петрофизическое моделирование		1		2	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
16	Создание геостатических разрезов. Индикаторное моделирование дискретных параметров		1		2	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
17	Фациальное моделирование Facies: Composite		1		1.8	1,2	Отчет по Практической работе	Проверка выполнения задания во время занятия
	Всего часов		20		57.3			

