

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №5 от «12» января 2022г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  / Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Геологическое моделирование месторождений

Б1.В.01 вариативная часть, обязательная дисциплина

программа магистратуры

Направление подготовки
03.04.02 Прикладные математика и физика.

Направленность подготовки
Цифровые модели и технологии нефтегазовых месторождений

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель)	
---------------------------	--


Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель / составители:



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «12» января 2022 №5

Заведующий кафедрой  / Л.А.Ковалева

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. 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 (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	ИД-1ПК-1. Знает математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств;	Знать Интерфейс компьютерного пакета геологического моделирования;
		ИД-2ПК-1. Умеет самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств;	Уметь Обрабатывать и анализировать геолого-промысловую информацию
		ИД-3ПК-1. Владеет способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств.	Владеть методами компьютерной обработки геологической информации;

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геологическое моделирование месторождений» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 1 курсе(ax) в 1 семестре(ax).

Цели изучения дисциплины: проектирование разработки месторождений с целью рационального и эффективного извлечения

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: петрофизики, физики нефтегазового пласта, нефтепромысловой геологии и моделирования

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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

4.1. Контрольно-оценочные материалы, формы и критерии контроля знаний

Код и формулировка компетенции:

ПК-1. способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИД-1ПК-1.	Знает современные представления и методы исследований процессов и явлений, происходящих в геологических системах и в продуктивных коллекторах	Отсутствие знаний об современных представления и методы исследований процессов и явлений, происходящих в геологических системах и в продуктивных коллекторах	Сформированные знания об Современные представления и методы исследований процессов и явлений, происходящих в геологических системах и в продуктивных коллекторах
ИД-2ПК-1.	Умеет анализировать полученные в ходе моделирования данные и делать научные выводы	Отсутствие умений анализировать полученные в ходе моделирования данные и делать научные выводы	В целом успешное умение анализировать полученные в ходе моделирования данные и делать научные выводы

ИД-3ПК-1.	Владеет приемами работы в пакетах прикладных программ, предназначенных для гидродинамического моделирования	Отсутствие владения приемами работы в пакетах прикладных программ, предназначенных для гидродинамического моделирования	В целом успешное владение приемами работы в пакетах прикладных программ, предназначенных для гидродинамического моделирования
-----------	---	---	---

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1ПК-1.	Знает современные представления и методы исследований процессов и явлений, происходящих в геологических системах и в продуктивных коллекторах	решение задач
ИД-2ПК-1.	Умеет анализировать полученные в ходе моделирования данные и делать научные выводы	решение задач
ИД-3ПК-1.	Владеет приемами работы в пакетах прикладных программ, предназначенных для гидродинамического моделирования	решение задач

4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

Вопросы к зачету:

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.

• Примеры типовых задач, предлагаемых на лабораторных занятиях

1. Создание модели разломов и модели горизонтов с помощью интегрированного структурного моделирования. (практика)
2. Моделирование насыщенности. Подсчет запасов на основе трехмерной геологической модели. (практика)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

1. RMS User guide. Руководство пользователя. Версия 2012.
2. Геологическое моделирование в RMS. Практические упражнения.
3. Сковородников, Игорь Григорьевич. Геофизические исследования скважин : курс лекций / И. Г. Сковородников .— Екатеринбург : УГГГА, 2003 .— 294 с. : ил. — Библиогр.: с. 286 .

Дополнительная литература:

1. Геология нефти и газа : учебник / Э. А. Бакиров [и др.] ; под ред. Э. А. Бакирова .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Недра, 1990 .— 240 с. : ил. — Библиогр.: с. 233 .— Предм. указ. : с. 234-236
2. . Геология : учеб. для студ. учрежд. ВПО, обуч. по напр. подг. "Пед. образование" профиль "География" / М. А. Романовская, Г. В. Брянцева , А. И. Гуцин .— Москва : Академия, 2013 .— 400 с
3. Добрынин, В. М. Петрофизика : учебник для вузов / В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников .— М. : Недра, 1991 .— 368 с. : ил. — Допущ. Гос. комитетом СССР по народ. образованию в качестве учебника для студ. геофиз. спец. вузов .— Библиогр.: с. 363 .

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

1. Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал»: <https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/>

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 421 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: № 421 (физмат корпус-учебное).</p> <p>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: № 421 (физмат корпус-учебное).</p> <p>4. Помещения для самостоятельной работы: Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж), Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж), аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p> <p>6. Помещения для хранения и ремонта оборудования: аудитория №610г (физмат корпус-учебное)</p>	<p>Аудитория № 421 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Графические станции DEPO Race 535/ Мониторы АОС23 - 11 шт.</p> <p>Читальный зал №1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50</p> <p>Аудитория №406 Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе Asus – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier, МФУ Куосега; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRU Corp – 6 шт.</p> <p>Аудитория №610г</p>	<p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.№104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование Roxar software. Лицензия № RU 970297-A</p> <p>5. Лицензия на использование программ для ЭВМ ПК «РН-КИМ» (программный комплекс для мониторинга разработки месторождений; программный комплекс для гидродинамического моделирования). Лицензионный договор № 100017/02314Д от 16.06.2017 г. Бессрочно.</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Геологическое моделирование месторождений на 1 семестры
(наименование дисциплины)

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18,2
лекций	4
практических/ семинарских	
лабораторных	14
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:
зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	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
1	Введение в основы нефтяной геологии и петрофизики.	0,5		3,1	7	3, 4, 5		
2	Интерфейс IRAP RMS 2012 Визуализация и редактирование данных.	0,5		3,1	7	1, 2	Интерфейс RMS	
3	Создание нового проекта. Задание последовательности горизонтов. Настройка структурных данных. Загрузка данных в проект.	1		3,1	7	1, 2	Импорт исходных данных, определение структуры проекта	решение задач
4	Структурное моделирование, картопостроение	1		3,1	8	1, 2	Структурное моделирование	решение задач
5	Создание модели разлома	1		3,1	8	1, 2	Создание модели разломов	решение задач
6	Создание трехмерной геологической сетки. Принцип работы с параметрами.	1		3,1	8	1, 2	Трехмерное моделирование, типы 3D сеток, создание сеток,	решение задач

	Создание осредненных скважинных данных.						создание Block wells	
7	Детерминистическая интерполяция параметров литологии.	1		3,1	8,3	1, 2, 3	Детерминистическая интерполяция литологии	решение задач
8	Создание петрофизической модели	1		2,8	9	1, 2, 5	Петрофизическое моделирование	решение задач
9	Подсчет запасов по 3D – модели. Переход от 3D модели к 2D – модели в виде набора карт	1		3,5	9	1, 2	2D, 3D подсчет запасов	решение задач
	Всего часов:	8		28	71,3			

