

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.04.2024 16:29:31  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
Ю.В. Ваганов

« 22 » 06 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Компьютерное гидродинамическое моделирование месторождений

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность/специализация: Разработка нефтяных и газовых месторождений

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2020г. и требованиями ОПОП 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность Разработка нефтяных и газовых месторождений, к результатам освоения дисциплины «Компьютерное гидродинамическое моделирование месторождений»

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Протокол № 10 от «31» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Грачев



Рабочую программу разработал:

Колев Ж.М., доцент, канд. техн. наук



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: изучение теоретических основ и приобретение навыков практической работы магистрами направленности «Разработка нефтяных и газовых месторождений» построения трехмерных гидродинамических моделей. Кроме того, магистры приобретают навыки работы в пакете TNavigator.

Задачи дисциплины/модуля: научить обучающихся

- 1) Усвоение студентами важнейших понятий гидродинамического моделирования;
- 2) Получение практических навыков самостоятельной работы с программными продуктами для гидродинамического моделирования;
- 3) Решение практической задачи прогноза показателей разработки на основе созданной гидродинамической модели.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к дисциплинам/модулям обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знание основ подземной гидромеханики нефтяного и газового пласта, вычислительной математики и проектирования разработки месторождений углеводородного сырья, умения проводить вычислительные эксперименты и анализировать их результаты, владение навыками работы на ЭВМ.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин и служит основой для освоения дисциплин/ модулей «Методы интерпретации результатов исследования скважин», «Методы регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений».

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен разрабатывать научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения	ПКС-2. З1. Знать: - перечень учебно-методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса	Знать: учебно-методические материалы по теме моделирование пластовых систем (З1.1)
	ПКС-2. У1. Уметь: - демонстрировать умение разрабатывать, под руководством научного руководителя, некоторые учебно-методические материалы	Уметь: работать с нормативной документацией по разработке учебно-методических материалов (У1.1)
	ПКС-2. В1. Владеть: - навыками научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации программ профессионального обучения	Владеть: навыками работы с программным обеспечением для гидродинамического моделирования пластовых систем (В1.1)
ПКС-3. Способен использовать методологию	ПКС-3. З1. Знать: - методы научного познания, анализа и	Знать: методы математического моделирования пластовых

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
научных исследований в профессиональной деятельности, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований;	систем(31.2)
	ПКС-3.У1. Уметь: - создавать новые и совершенствовать методики моделирования и проведения расчетов, необходимые при исследовании технологических процессов и технических устройств;	Уметь: : планировать вычислительные эксперименты с помощью компьютерных моделей залежей углеводородного сырья(У1.2)
	ПКС-3.В1. Владеть: - навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Владеть: навыками работы с программным обеспечением для гидродинамического моделирования пластовых систем(В1.2)
ПКС-4. . Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4. З1. Знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;	Знать: основные программные комплексы для гидродинамического моделирования, их возможности и ограничения(31.3)
	ПКС-4. У1. Уметь: - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе,	Уметь: создавать гидродинамические модели разработки месторождений(У1.3)
	ПКС-4. В1. Владеть: - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.	Владеть: навыками работы с гидродинамической моделью разработки месторождения(В1.3)

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	15	-	15	114	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. История развития гидродинамического моделирования месторождений нефти и газа	2	-	2	12	16	ПКС-3.31 ПКС-3.У1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Современные программные продукты 3D моделирования месторождений нефти и газа. Цели и решаемые задачи.	2	-	2	12	16	ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Вывод основных уравнений фильтрации пластовых флюидов	2	-	2	12	16	ПКС-3.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Вопросы для письменного опроса
4	4	Моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	2	-	2	12	16	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.31	Вопросы для письменного опроса
5	5	Основы работы в программном комплексе «TNavigator»	2	-	2	12	16	ПКС-4.31 ПКС-2.У1, ПКС-2.В1	Вопросы для письменного опроса
6	6	Создание гидродинамической модели в программном комплексе «TNavigator». Анализ исходной промысловой информации, адаптация и расчет прогнозных технологических показателей разработки	3	-	3	12	18	ПКС-2.31 ПКС-2.У1 ПКС-2.31	Вопросы для письменного опроса
7	7	Способы адаптации гидродинамической модели и их особенности	2	-	2	15	19	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.31	Вопросы для письменного опроса
8	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-3.31, ПКС-3.У1, ПКС-3.В1, ПКС-4.31, ПКС-4.У1, ПКС-4.В1, ПКС-2.31, ПКС-2.У1, ПКС-2.В1.	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			15		15	114	144	X	X

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Не реализуется.

## очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Раздел 1. История развития геологического и гидродинамического моделирования месторождений нефти и газа. Использование трехмерного моделирования для прогноза показателей разработки месторождения.

Раздел 2. Современные программные продукты 3D моделирования месторождений нефти и газа. Основные задачи, решаемые при создании трехмерных моделей месторождений углеводородов и их практическое применение

Раздел 3. Уравнение неразрывности фильтрационного потока в декартовых координатах. Уравнение неразрывности фильтрационного потока в цилиндрических координатах. Начальные и граничные условия. Линейный закон Дарси. Границы применимости закона линейного Дарси. Разновидности уравнений фильтрации. Закон Форхеймера. Начальный Градиент сдвига. Закон Дарси для ультранизкопроницаемых коллекторов.

Раздел 4. Основные постановки задач фильтрации многофазного флюида. Уравнения сохранения массы для многофазного потока. Уравнения фильтрации для многофазного потока. Относительные фазовые проницаемости. Гидрофильные и гидрофобные коллектора. Капиллярное давление. Виды распределения насыщенности. J-функция Леверетта. Теория Баклея-Леверетта. Решение задачи о движении фронта вытеснения.

Раздел 5. Структура .DATA файла. Работа с графическим интерфейсом TNavigator. Работа с TNavigator manual. Запуск модели на расчет. Просмотр результатов расчета. Визуализация кубов.

Раздел 6. Создание гидродинамической модели в программном комплексе «TNavigator». Анализ исходной промысловой информации, адаптация и расчет прогнозных технологических показателей разработки

Раздел 7. Способы адаптации гидродинамической модели и их особенности. Различные способы адаптации гидродинамических моделей. Корректные и некорректные способы.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. История развития гидродинамического моделирования месторождений нефти и газа
2	2	2	-	-	Современные программные продукты 3D моделирования месторождений нефти и газа. Цели и решаемые задачи.
3	3	2	-	-	Вывод основных уравнений фильтрации пластовых флюидов
4	4	2	-	-	Моделирование многофазного потока в нефтяных пластах
5	5	2	-	-	Основы работы в программном комплексе «TNavigator»
6	6	3	-	-	Создание гидродинамической модели в программном комплексе «TNavigator». Анализ исходной промысловой информации, адаптация и расчет прогнозных технологических показателей разработки

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7	7	2	-	-	Способы адаптации гидродинамической модели и их особенности
Итого:		15	X	X	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1, 5	2	-	-	Изучение интерфейса программы.
2	2, 5	2	-	-	Создание DATA файла. Запуск модели на расчет
3	3, 4	2	-	-	Распределение насыщенности
4	3, 7	2	-	-	Создание модели однофазной фильтрации.
5	4, 7	2	-	-	Создание модели фильтрации нефти с растворенным в нефти газом
6	4, 7	3	-	-	Создание модели двухфазной фильтрации в нефтяном пласте
7	6	2	-	-	Создание модели трехфазной фильтрации
Итого:		15	X	X	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1, 5	12	-	-	Изучение интерфейса программы.	Подготовка к письменному опросу
2	2, 5	12	-	-	Создание DATA файла. Запуск модели на расчет	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
3	3, 4	12	-	-	Распределение насыщенности	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
4	3, 7	12	-	-	Создание модели однофазной фильтрации.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
5	4, 7	12	-	-	Создание модели фильтрации нефти с растворенным в нефти газом	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
6	4, 7	12	-	-	Создание модели двухфазной фильтрации в нефтяном пласте	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
7	6	15	-	-	Создание модели трехфазной фильтрации	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
8	1-7	27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		114	X	X		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические и лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (практические и лабораторные занятия)

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1.1	Решение лабораторных работ к разделу 3	15
1.2	Письменный опрос по разделам 1-3 дисциплины	7
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
<b>2 текущая аттестация</b>		
2.1	Решение лабораторных работ по разделам 4-5	18
2.2	Письменный опрос по разделам 4-5 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
<b>3 текущая аттестация</b>		
3.1	Решение практических работ по разделам 6-7	20
3.2	Письменный опрос по разделам 6-7 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);



- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспектив»;
- ЭБС «Консультант студент».
- 

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

1. RFD TNavigator;
2. PTC Mathcad 15.
3. Windows 8.

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля**

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Проектор, экран

### **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям. Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Компьютерное гидродинамическое моделирование месторождений

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Разработка нефтяных и газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Знать: перечень учебно-методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса	Не знает перечень учебно-методических материалов, обеспечивающих ведение учебного процесса	Демонстрирует отдельные знания об учебно-методических материалах, обеспечивающих ведение учебного процесса	Демонстрирует достаточные знания об учебно-методических материалах, обеспечивающих ведение учебного процесса	Демонстрирует исчерпывающие знания и может рассказать об учебно-методических материалах, обеспечивающих ведение учебного процесса
	Уметь: демонстрировать умение разрабатывать, под руководством научного руководителя, некоторые учебно-методические материалы	Не умеет разрабатывать учебно-методические материалы	Умеет частично разрабатывать учебно-методические материалы под руководством научного руководителя	Хорошо разрабатывает учебно-методические материалы под руководством научного руководителя	В совершенстве разрабатывает учебно-методические материалы
	Владеть: навыками научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации программ профессионального обучения	Не владеет навыками научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации программ профессионального обучения	Владеет навыками научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации программ профессионального обучения	Хорошо владеет навыками научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации программ профессионального обучения	В совершенстве владеет навыками научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации программ профессионального обучения

ПКС-3. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности, планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Знать: методы математического моделирования пластовых систем	Не знает методов моделирования пластовых систем. Не может объяснить функции подобных систем и принципы их работы	Демонстрирует отдельные знания о методах моделирования пластовых систем. Знаком с основными функциями и принципами работы гидродинамического симулятора	Демонстрирует достаточные знания о методах моделирования пластовых систем. Может рассказать о принципах и этапах построения гидродинамической модели.	Демонстрирует исчерпывающие знания и может рассказать про функционал и ограничения основных гидродинамических симуляторов.
	Уметь: Планировать вычислительные эксперименты с помощью компьютерных моделей залежей углеводородного сырья	Не умеет планировать вычислительные эксперименты	Может построить основу вычислительного эксперимента, но не может получить правильный результат	Умеет проводить вычислительные эксперименты и получать адекватные результаты	В совершенстве умеет строить, изменять вычислительные эксперименты
	Владеть: Навыками работы с программным обеспечением для гидродинамического моделирования пластовых систем	Не владеет навыками работы с ПО для моделирования.	Владеет навыками работы с готовой моделью, может просматривать результаты расчета.	Хорошо владеет навыками работы с моделью разработки месторождения, может изменять входные данные и перезапускать расчет.	В совершенстве владеет навыками с программным обеспечением для гидродинамического моделирования, может создать модель с «нуля».
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Не знает основные программные комплексы в области математического моделирования	Демонстрирует отдельные знания об основных программные комплексы в области математического моделирования	Демонстрирует достаточные знания об основных программные комплексы в области математического моделирования	В совершенстве способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования
	Уметь: разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Не умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели	Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели, но допускает значительные ошибки	Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели, допускает незначительные ошибки	В совершенстве разрабатывать физические, математические и компьютерные модели

	<p>Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и техно-логий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий</p>	<p>Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование</p>	<p>Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование, на низком уровне, допускает значительные ошибки</p>	<p>Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование</p>
--	--	---	---	---	---

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Компьютерное гидродинамическое моделирование месторождений

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность Разработка нефтяных и газовых месторождений

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Математическое моделирование /В. И. Рейзлин. – М.: Юрайт, учебное пособие.- 2016	10	16	100	
2	Рейзлин, Валерий Израилевич. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов /В. И. Рейзлин. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2020. - 126 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451402">https://urait.ru/bcode/451402</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	16	100	+
3	Зозуля, Григорий Павлович. Физика нефтегазового пласта = Petrophysics stratum: учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 130500 "Нефтегазовое дело" и для подготовки дипломированных специалистов специальности 130503 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" /Г. П. Зозуля, Н. П. Кузнецов, А. К. Ягафаров; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. - 250 с.: ил. - URL: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/20151005_102953.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/20151005_102953.pdf</a>	192	16	100	+
4	Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Р. Д. Каневская. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 128 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/97369.html">http://www.iprbookshop.ru/97369.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". исследований ; [Б. м. : б. и.], 2003. - 128 с.	ЭР	16	100	+
5	Гидродинамическое моделирование в пакете RSOoffice : учебное пособие /А. И. Крестелев. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 68 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/90477.html">http://www.iprbookshop.ru/90477.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	16	100	+
6	Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" /В. С. Соколов; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 145 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/03/12-32_21.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/03/12-32_21.pdf</a>	32+ЭР	16	100	+
7	Технологии разработки залежей углеводородов с низкими емкостными характеристиками: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров 131000	34+ЭР	16	100	+

"Нефтегазовое дело" /С. Ф. Мулявин, С. И. Грачев, А. Н. Лапердин ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 220 с.				
--	--	--	--	--

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Грачев

« 05 » \_\_\_\_\_ 20 20 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 05 » \_\_\_\_\_ 20 20 г.

М.п.



**Дополнения и изменения**  
на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Компьютерное гидродинамическое моделирование месторождений» вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины актуализировано

В другой части программа по дисциплине актуальна для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения  
внес доцент, к.т.н.



Колев Ж.М.

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры. Протокол от «03» 09 2021 г. № 1.

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой РЭНГМ



С. И. Грачев