

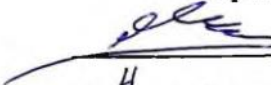
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ключевский Сергей  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 16.04.2024 09:45:24  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков  
« 4 » сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:  
**месторождений**

**Интегрированные технологии моделирования нефтегазовых**

направление подготовки:

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

направленность:

**Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче**

форма обучения: **очная**


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче к результатам освоения дисциплины «Системы построения гидродинамических моделей месторождений».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании Прикладной геофизики

Протокол № 1 от « 3 » сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой  С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.К. Туренко

« 3 » сентября 2019 г.

Рабочую программу разработал:

С.В. Костюченко, профессор кафедры ПГФ ИГиН ТИУ,  
Д.т.н.



## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания курса «Интегрированные технологии моделирования нефтегазовых месторождений» является изучение обучающимися основ решения основных задач оперативного геолого-промыслового анализа разработки нефтяных месторождений и заводнения, составления и описания геологических и гидродинамических моделей в проектных технологических документов на разработку месторождений углеводородного сырья, формирования расчетных вариантов разработки и технико-экономического анализа их эффективности, составления проектных технологических документов.

Задачами изучения дисциплины являются: закрепление знаний, полученных ранее при изучении курсов геологическое моделирование, гео-информационные системы, управление проектами и методы построения гидродинамических моделей нефтегазовых месторождений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются

**Знания:** основных принципов разработки месторождений нефти и газа; прикладной теории многофазной фильтрации и основ физики пласта; основных физико-химических свойств флюидов (вода, нефть, газ), важных для гидродинамического регулирования; математическое и программное обеспечение для создания гидродинамических моделей месторождений, способы управления скважинами в моделях; задания начальных и краевых условий;

**Умения:** создавать гидродинамические модели месторождений модели, выполнять настройки моделей и выполнять варианты расчеты на них; формировать расчетные варианты разработки месторождений и технико-экономического анализа их эффективности, составления проектных технологических документов

**Владения:** методами самостоятельного поиска информации.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Системы поддержки принятия решений в геологии и нефтедобыче», «Управление проектами в нефтегазовом комплексе», выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1 Способность проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в геологии и нефтегазовой отрасли	ПКС-1.31 Знать: основные модели и методы разработки и исследования информационных процессов в геологии и нефтегазовой отрасли	З1 Знать: содержание технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений и функциональность используемых в них информационных технологий.
	ПКС-1.У1 Уметь: Проводить разработку моделей и методов информационных процессов и технологий в геологии и нефтегазовой отрасли	У1 Уметь: выполнять моделирование технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений
	ПКС-1.В1 Владеть: навыками анализа и моделирования информационных процессов и систем в геологии и нефтегазовой отрасли	В1 Владеть информационными технологиями построения геологических и гидродинамических моделей месторождений

ПКС-4 Способность к разработке, отладке, модификация и поддержке прикладного программного обеспечения в бизнес-процессах в геологии и нефтегазовой отрасли	ПКС-4.34 Знать: основные виды данных и прикладного программного обеспечения в геолого-геофизических исследованиях и разработке нефтегазовых месторождений	32 Знать: основные виды данных, используемых при построения геологических и гидродинамических моделей месторождений
	ПКС-4.У4 Уметь: выполнять анализ существующих процессов получения, обработки, представления, использования геолого-геофизических данных и определять требования для их автоматизации	У2 Уметь: анализировать построения геологических и гидродинамических моделей месторождений и определять необходимость их модификации
	ПКС-4.В4 Владеть: Навыками проектирования и разработки прикладного программного обеспечения	В2 Владеть: Навыками установки и сопровождения программного обеспечения для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений
ПКС-7 Способность выполнять управление аналитическими работами в области автоматизации бизнес-процессов в геологии и нефтегазовой отрасли	ПКС-7.37 Знать: Основные бизнес-процессы в геологии и нефтегазовой отрасли и их информационное и программное обеспечение	33 Информационное и программное обеспечение процессов моделирования нефтегазовых месторождений

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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	2/4	10	-	50	48	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины.

##### 5.1. Структура дисциплины

##### - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Проектно-технологические документы на разработку месторождений углеводородного сырья	1		4	3	8	1	ПКС-1.31 ПКС-1.У1 ПКС-1.В1	Вопросы и задания для коллоквиума, Вопросы зачета, Задания для лабораторных работ
2	2	Методические рекомендации по проектированию разработки	1		5	5	11			
3	3	Методики геолого-промыслового анализа	1		5	5	11	1		
4	4	Структуры входных и выходных данных в файлах гидродинамических моделей. Препроцессинг. Постпроцессинг.	1		5	5	11		ПКС-4.34 ПКС-4.У4 ПКС-	
5	5	Методы управления заводнением на	1		5	5	11	1		

		основе моделей линий тока						4.В4	
6	6	Описание геологических моделей в проектно-технологических документах	1		5	5	11	ПКС-1.31 ПКС-1.У1 ПКС-1.В1	
7	7	Описание гидродинамических моделей в проектно-технологических документах	1		5	5	11		1
8	8	Разработка месторождений. Формирование вариантов разработки.	1		5	5	11		
9	9	Вариантные расчеты. Расчеты на моделях в пакетном режиме. Рестарты. Автоматическое изменение параметров моделей.	1		5	5	11	1	ПКС-7.37
10	10	Технико-экономический анализ вариантов разработки	1		5	5	11		
11		Экзамен			1		1		
Итого:			10		50	48	108	5	

### - заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Темы и содержание раздела дисциплины
1	Проектно-технологические документы на разработку месторождений УВС	Типы проектных документов. Правила разработки месторождений углеводородного сырья. Основные нормативные документы на составление проектных документов. Причины предпосылки для составления нового проектного документа
2	Методические рекомендации по проектированию разработки	Содержание проектных документов. Описание геологии месторождений, изученности, запасов и параметров, принятых к проектированию.
3	Методики геолого-промыслового анализа	Основные методики: Оценка извлекаемых запасов и коэффициента извлечения нефти, кривые падения и характеристики вытеснения, анализ энергетического состояния разработки, описание фонда скважин.
4	Структуры входных и выходных файлов симуляторов	Структуры входных и выходных данных в файлах гидродинамических моделей. Препроцессинг. Постпроцессинг
5	Методы управления заводнением на основе моделей линий тока	Отличие моделей линий тока от сеточных моделей. уникальные особенности моделей линий тока. Отличие моделей линий тока от моделей трубок тока. Основные задачи управления заводнением с помощью моделей линий тока. Коэффициенты взаимовлияния скважин по потоку пластовых флюидов
6	Описание геологических моделей в проектно-технологических документах	Основные разделы описания моделей: исходные данные, контроль геологических запасов в моделях, критерии оценки геологических моделей.
7	Описание гидродинамических моделей в проектно-технологических документах	Основные разделы описания моделей: исходные данные, закругление геологических моделей, контроль извлекаемых запасов в моделях, качество адаптации гидродинамических моделей, критерии оценки гидродинамических моделей.
8	Формирование вариантов разработки месторождений.	Основные варианты разработки для разных проектных документов, основные характеристики и технологические показатели, физический смысл коэффициента извлечения нефти, коэффициентов вытеснения и коэффициентов охвата вытеснением.
9	Вариантные расчеты на моделях	Вариантные расчеты. Расчеты на моделях в пакетном режиме. Рестарты. Автоматическое изменение параметров моделей

10	Технико-экономический анализ вариантов разработки	Основные варианты разработки для разных проектных документов, основные характеристики и технологические показатели. Технико-экономический анализ вариантов разработки
----	---	---

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1			Проектно-технологические документы на разработку месторождений УВС
2	2	1			Методические рекомендации по проектированию разработки
3	3	1			Методики геолого-промыслового анализа
4	4	1			Структуры входных и выходных файлов симуляторов
5	5	1			Методы управления заводнением на основе моделей линий тока
6	6	1			Описание геологических моделей в проектно-технологических документах
7	7	1			Описание гидродинамических моделей в проектно-технологических документах
8	8	1			Формирование вариантов разработки месторождений.
9	9	1			Вариантные расчеты на моделях
10	10	1			Технико-экономический анализ вариантов разработки
Итого:		10		0	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	5			Проектно-технологические документы на разработку месторождений УВС. Методические рекомендации по проектированию разработки
2	2	5			Изучение 3D-модели с газовой шапкой
3	3	5			Методики автоматизированной адаптации моделей на примере 3D-модели с газовой шапкой
4	4	5			Структуры входных и выходных файлов симуляторов
5	5	5			Создание моделей линий тока
6	6	5			Методы анализа систем заводнений на основе моделей линий тока
7	7	5			Описание гидродинамических моделей в проектно-технологических документах
8	8	5			Вариантные расчеты на моделях
9	9	5			Рестарты для организации вариантных расчетов на моделях
10	10	5			Автоматизация вариантных расчетов на гидродинамических моделях месторождений УВС
Итого:		50	0	0	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1,5,6	12	0	0	Типы проектных документов. Правила разработки месторождений углеводородного сырья. Основные нормативные документы на составление проектных документов. Причины предпосылки для составления нового проектного документа	Подготовка к коллоквиуму (очная) Выполнение контрольной работы (заочная) Выполнение практического задания
2	2,3,6	12	0	0	Отличие моделей линий тока от сеточных моделей. уникальные особенности моделей линий тока. Отличие моделей линий тока от моделей трубок тока. Основные задачи управления заводнением с помощью моделей линий тока. Коэффициенты взаимовлияния скважин по потоку пластовых флюидов	Выполнение практического задания
3	4,5,6	12	0	0	Основные разделы описания моделей: исходные данные, заглубление геологических моделей, контроль извлекаемых запасов в моделях, качество адаптации гидродинамических моделей, критерии оценки гидродинамических моделей	Подготовка к коллоквиуму (очная) Выполнение контрольной работы (заочная) Выполнение практического задания
4	4,5,6.7	12	0	0	Источники свободных пространственных данных в интернет. Геоанализ на основе свободных данных. Решение задачи геоанализа в Q-GIS	Выполнение практического задания
Итого:		48		0		

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

- решение задач, выполнение практических заданий, проектов (лабораторные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лекционные занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

1.1. Для заочной формы обучения задания контрольных работ выполняются в письменном виде по вопросам и заданиям коллоквиумов промежуточной аттестации для очной формы обучения. На выполнение заданий по каждой теме отводится 4 часа.

1.2. Тематика контрольных работ:

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение и защита лабораторных работ по темам 1-3	20	1-7
2	Выполнение и защита лабораторных работ по темам 4-6	20	
3	Тесты по темам 1-6	10	
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		<b>50</b>	
1	Выполнение и защита лабораторных работ по темам 7-9	20	8-12
2	Выполнение и защита лабораторных работ по темам 9-10	20	
3	Тесты по темам 7-12	10	
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>	

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

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

### 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/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

### 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Порядок подготовки к лабораторным занятиям изложен в следующем учебно-методическом пособии:

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.



Самостоятельная работа обучающихся заключается в подготовке отчетов по лабораторным работам, подготовке к коллоквиумам, выполнении контрольной работы, выполнении самостоятельного практического задания.

Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для выполнения заданий. В результате самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить практические задания и подготовить по нему отчет. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и действия, выполненного в работе и т.п.). Для самостоятельного выполнения практических заданий рекомендуется использовать электронные учебные пособия.

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

Дисциплина: **Интегрированные технологии моделирования нефтегазовых месторождений**

Код, направление подготовки: *09.04.02 Информационные системы и технологии*

Направленность: *Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче*

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	31 Знать: содержание технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений и функциональность используемых в них информационных технологий.	Не способен назвать содержание технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений и функциональность используемых в них информационных технологий.	Демонстрирует отдельные знания о содержании технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений и функциональности используемых в них информационных технологий.	Демонстрирует достаточные знания о содержании технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений и функциональности используемых в них информационных технологий.	Демонстрирует исчерпывающие знания о содержании технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений и функциональности используемых в них информационных технологий.
	У1 Уметь: выполнять моделирование технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений	Не умеет выполнять моделирование технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений	Умеет выполнять моделирование технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений	Умеет выполнять моделирование технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений	В совершенстве умеет выполнять моделирование технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений
	В1 Владеть информационными технологиями построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	Не владеет информационными технологиями построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	Владеет информационными технологиями построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	Хорошо владеет информационными технологиями построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	В совершенстве владеет информационными технологиями построения геологических и гидродинамических моделей месторождений
ПКС-4	32 Знать: основные виды данных, используемых при построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	Не знает основные виды данных, используемых при построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	Удовлетворительно знает основные виды данных, используемых при построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	Хорошо знает основные виды данных, используемых при построения геологических и гидродинамических моделей месторождений	В совершенстве знает основные виды данных, используемых при построения геологических и гидродинамических моделей месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>У2</p> <p>Уметь: анализировать построения геологических и гидродинамических моделей месторождений и определять необходимость их модификации</p>	<p>Не способен анализировать построения геологических и гидродинамических моделей месторождений и определять необходимость их модификации</p>	<p>Демонстрирует отдельные навыки выполнения построения геологических и гидродинамических моделей месторождений и определяет необходимость их модификации</p>	<p>Умеет анализировать построения геологических и гидродинамических моделей месторождений и определять необходимость их модификации</p>	<p>В совершенстве умеет анализировать построения геологических и гидродинамических моделей месторождений и определять необходимость их модификации</p>
	<p>В2</p> <p>Владеть: навыками установки и сопровождения программного обеспечения для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений</p>	<p>Не владеет навыками установки и сопровождения программного обеспечения для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений</p>	<p>Владеет навыками установки и сопровождения программного обеспечения для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений</p>	<p>Хорошо владеет навыками установки и сопровождения программного обеспечения для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений</p>	<p>В совершенстве владеет навыками установки и сопровождения программного обеспечения для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений</p>
ПКС-7	<p>З3</p> <p>Знает информационное и программное обеспечение процессов моделирования нефтегазовых месторождений</p>	<p>Не знает информационное и программное обеспечение процессов моделирования нефтегазовых месторождений</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания информационного и программного обеспечения процессов моделирования нефтегазовых месторождений</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания информационного и программного обеспечения процессов моделирования нефтегазовых месторождений</p>	<p>Активно демонстрирует исчерпывающие знания информационного и программного обеспечения процессов моделирования нефтегазовых месторождений</p>

## КАРТА


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

Дисциплина «Интегрированные технологии моделирования нефтегазовых месторождений»

Код, направление подготовки 09.04.02. – Информационные системы и технологии

Направленность: Цифровые технологии в геологии и нефтегазодобыче

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами [Текст] : / В. Ю. оглы Керимов, А. Б. Толстов, Р. Н. Мустаев ; ред. А. В. Лобусев ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина, каф. теорет. основ поисков и разведки нефти и газа. - Москва : ИНФРА-М, 2018.	ЭР	15	100	ЭР
2	Современные геофизические и гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин [Текст] : / А. К. Ягафаров, И. И. Клещенко, Д. В. Новоселов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013	ЭР	15	100	ЭР
3	Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений [Текст] : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, / В. С. Соколов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2018.	10+ ЭР	15	100	ЭР
4	Новые технологии в нефтегазовой геологии и разработке месторождений [Текст] : И. П. Попов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013.	ЭР	15	100	ЭР

Заведующий кафедрой ПГФ  С.К. Туренко

« 3 » сентября 2019 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 4 » сентября 2019 г.

М.П.