

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клементьев Юрий Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2026 17:00:32

Уникальный программный ключ:

3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплина:** Интегрированное моделирование месторождений

**направление подготовки:** 21.04.01 Нефтегазовое дело

**направленность (профиль):** Цифровые технологии в нефтегазовом деле

**форма обучения:** очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании базовой кафедры ООО «РН-ГИР»

Протокол № 4 от 27 апреля 2026 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Изучение теоретических основ интегрированного моделирования, приобретение базовых практических навыков создания моделей.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических основ интегрированного моделирования;
- формирование у обучающихся знаний и умений проведения расчетов на интегрированной модели;
- формирование у обучающихся базовых практических навыков создания моделей;
- формирование у обучающихся навыков использования программного комплекса для интегрированного моделирования;
- развитие и совершенствование навыков анализа исходной информации для моделирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания: физики процессов, происходящих в пласте, скважинах, сети сбора и системе подготовке при добыче углеводородов; физико-химических свойств пластовых флюидов, изменений свойств при добыче, транспортировке и подготовке углеводородов (УВ); интегрированного подхода к сопровождению разработки УВ, основных понятий и определений в интегрированном моделировании; конфигураций интегрированных моделей, особенностей выбора модели; типов моделей пласта, используемых в интегрированном моделировании; теоретических основ моделирования скважин, видов корреляций многофазного потока, механизированной и фонтанной добычи; подходов и особенностей моделирования системы сбора, создания и адаптации моделей трубопроводов; подходов и особенностей моделирования системы подготовки УВ; технологических ограничения работы скважин, сети сбора и комплекса подготовки; методов оптимизации добычи, выявления «узких мест»; концепции, подходов и особенностей цифрового месторождения.

Умения: определять оптимальный концептуальный дизайн интегрированной модели в зависимости от задач и исходных данных; выполнять оценку работы элементов системы добычи методом узлового анализа; создавать модели скважин и системы сбора; выполнять интеграцию компонентов в единую интегрированную модель, описывающую систему «пласт-скважины-системы сбора»; выполнять прогнозные (в том числе оптимизационные) сценарные расчеты, выявлять «узкие места» промысла.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Разработка и эксплуатация газовых месторождений», «Свойства пластовых газовых и газоконденсатных систем» и для освоения производственной практики «Научно-исследовательская работа», написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины 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-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	ПКС-3.1 Исследует технологические процессы при освоении месторождений	<b>Знать ПКС-3.1-З1:</b> процессы и системы разработки месторождений, особенности обустройства месторождений и нефтегазодобычи
		<b>Уметь ПКС-3.1-У1:</b> анализировать технологические показатели разработки месторождений
		<b>Владеть ПКС-3.1-В1:</b> инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений
	ПКС-3.2 Интерпретирует результатов экспериментальных исследований	<b>Знать ПКС-3.2-З1:</b> принципы и особенности формирования вариантов разработки и обустройства на разных стадиях разработки
		<b>Уметь ПКС-3.2-У1:</b> прогнозировать основные показатели разработки
		<b>Владеть ПКС-3.2-В1:</b> навыками выбора рекомендуемого варианта разработки и обустройства
	ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	<b>Знать ПКС-3.3-З1:</b> существующие технологии для повышения эффективности разработки и обустройства месторождений
		<b>Уметь ПКС-3.3-У1:</b> оценивать эффективность существующих технологий
		<b>Владеть ПКС-3.3-В1:</b> навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4.1 Пользуется специализированными программными продуктами	<b>Знать ПКС-4.1-З1:</b> перечень современных симуляторов для интегрированного моделирования
		<b>Уметь ПКС-4.1-У1:</b> ориентироваться в мануалах к симуляторам для интегрированного моделирования
		<b>Владеть ПКС-4.1-В:</b> навыками работы в современных симуляторах для интегрированного моделирования
	ПКС-4.2 Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	<b>Знать ПКС-4.2-З1:</b> современные методы и инструменты моделирования в нефтегазодобыче
		<b>Уметь ПКС-4.2-У1:</b> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования
		<b>Владеть ПКС-4.2-В1:</b> навыками оценки качества результатов моделирования
	ПКС-4.3 Работает с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений	<b>Знать ПКС-4.3-З1:</b> этапы построения интегрированной модели
		<b>Уметь ПКС-4.3-У1:</b> работать с интегрированной моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных
		<b>Владеть ПКС-4.3-В1:</b> навыками прогнозных расчетов на интегрированной модели

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Контроль, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	24	24	-	36	60	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ 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 в интегрированное моделирование. Решаемые задачи и необходимость применения	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы к первой текущей аттестации
2	2	Основы физических процессов. Узловой анализ. Характеристики притока и лифта	2	2	-	5	9	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы к первой текущей аттестации
3	3	Возможные конфигурации интегрированной модели. Выбор концептуального дизайна в зависимости от задач и исходных данных	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы к первой текущей аттестации
4	4	Физико-химические свойства пластовых флюидов в интегрированном моделировании	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы к первой текущей аттестации
5	5	Модель пласта в интегрированном моделировании, модели притока флюида к скважине	2	2	-	5	9	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы ко второй текущей аттестации
6	6	Многофазный поток в скважинах и трубопроводах. Корреляции многофазного потока	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы ко второй текущей аттестации
7	7	Подготовка и адаптация интегрированной модели	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы ко второй текущей аттестации
8	8	Создание и настройка моделей скважин. Механизированная и фонтанная добыча	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы ко второй текущей аттестации
9	9	Создание и настройка модели сети сбора и транспорта продукции. Особенности моделирования объектов обустройства (дожимные компрессорные станции, насосные станции и т.д.)	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы к третьей текущей аттестации
10	10	Моделирование комплекса подготовки продукции УВ	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы к третьей текущей аттестации
11	11	Выполнение прогнозных расчетов. Учет технологических ограничений. Оптимизация добычи, выявление «узких мест»	2	2	-	5	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы к третьей текущей аттестации
12	12	Введение в цифровое месторождение	2	2	-	5	9	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы к третьей текущей аттестации
10	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Вопросы к экзамену
Итого:			24	24	-	96	144	Х	Х

### 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).

РАЗДЕЛ 1. «Введение в интегрированное моделирование. Решаемые задачи и необходимость применения»

РАЗДЕЛ 2. «Основы физических процессов. Узловой анализ. Характеристики притока и лифта»

РАЗДЕЛ 3. «Возможные конфигурации интегрированной модели. Выбор концептуального дизайна в зависимости от задач и исходных данных»

РАЗДЕЛ 4. «Физико-химические свойства пластовых флюидов в интегрированном моделировании»

РАЗДЕЛ 5. «Модель пласта в интегрированном моделировании, модели притока флюида к скважине»

РАЗДЕЛ 6. «Многофазный поток в скважинах и трубопроводах. Корреляции многофазного потока»

РАЗДЕЛ 7. «Подготовка и адаптация интегрированной модели»

РАЗДЕЛ 8. «Создание и настройка моделей скважин. Механизованная и фонтанная добыча»

РАЗДЕЛ 9. «Создание и настройка модели сети сбора и транспорта продукции. Особенности моделирования объектов обустройства (дожимные компрессорные станции, насосные станции и т.д.)»

РАЗДЕЛ 10. «Моделирование комплекса подготовки продукции УВ»

РАЗДЕЛ 11. «Выполнение прогнозных расчетов. Учет технологических ограничений. Оптимизация добычи, выявление «узких мест»»

РАЗДЕЛ 12. «Введение в цифровое месторождение»

##### 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	2	-	-	Введение в интегрированное моделирование. Решаемые задачи и необходимость применения
2	2	2	-	-	Основы физических процессов. Узловой анализ. Характеристики притока и лифта
3	3	2	-	-	Возможные конфигурации интегрированной модели. Выбор концептуального дизайна в зависимости от задач и исходных данных
4	4	2	-	-	Физико-химические свойства пластовых флюидов в интегрированном моделировании
5	5	2	-	-	Модель пласта в интегрированном моделировании, модели притока флюида к скважине
6	6	2	-	-	Многофазный поток в скважинах и трубопроводах. Корреляции многофазного потока
7	7	2	-	-	Подготовка и адаптация интегрированной модели
8	8	2	-	-	Создание и настройка моделей скважин. Механизованная и фонтанная добыча

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
9	9	2	-	-	Создание и настройка модели сети сбора и транспорта продукции. Особенности моделирования объектов обустройства (дожимные компрессорные станции, насосные станции и т.д.)
10	10	2	-	-	Моделирование комплекса подготовки продукции УВ
11	11	2	-	-	Выполнение прогнозных расчетов. Учет технологических ограничений. Оптимизация добычи, выявление «узких мест»
12	12	2	-	-	Введение в цифровое месторождение
Итого:		24	X	X	X

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в интегрированное моделирование. Решаемые задачи и необходимость применения
2	2	2	-	-	Основы физических процессов. Узловой анализ. Характеристики притока и лифта
3	3	2	-	-	Возможные конфигурации интегрированной модели. Выбор концептуального дизайна в зависимости от задач и исходных данных
4	4	2	-	-	Физико-химические свойства пластовых флюидов в интегрированном моделировании
5	5	2	-	-	Модель пласта в интегрированном моделировании, модели притока флюида к скважине
6	6	2	-	-	Многофазный поток в скважинах и трубопроводах. Корреляции многофазного потока
7	7	2	-	-	Подготовка и адаптация интегрированной модели
8	8	2	-	-	Создание и настройка моделей скважин. Механизованная и фонтанная добыча
9	9	2	-	-	Создание и настройка модели сети сбора и транспорта продукции. Особенности моделирования объектов обустройства (дожимные компрессорные станции, насосные станции и т.д.)
10	10	2	-	-	Моделирование комплекса подготовки продукции УВ
11	11	2	-	-	Выполнение прогнозных расчетов. Учет технологических ограничений. Оптимизация добычи, выявление «узких мест»
12	12	2	-	-	Введение в цифровое месторождение
Итого:		24	X	X	X

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-12	60	-	-	Теоретические основы интегрированного моделирования	Изучение теоретического материала
2	1-12	36	-	-	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену
Итого:		96	X	X	X	X

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

- визуализация учебного материала в формате PDF, Microsoft Office в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практические занятия в симуляторе для гидродинамического и интегрированного моделирования tNavigator;

- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические 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

8.1. 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
1 текущая аттестация		
1.1	Устный опрос по первой аттестации	30
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
2 текущая аттестация		
2.1	Устный опрос по второй аттестации	30
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
3 текущая аттестация		
2.1	Устный опрос по третьей аттестации	40
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- - Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru;>
- 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 «Консультант студент»,

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

1. Microsoft Office;
2. Windows 8;
3. tNavigator.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Интегрированное моделирование месторождений	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, проектор мультимедийный, экран проекционный, моноблок, документ-камера, акустическая система (колонки)	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических и лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: столы, стулья. Проектор мультимедийный - 1 шт., компьютеры - 15 шт., интерактивная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 615

**11. Методические указания по организации СРС****11.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.**

Работа обучающегося на практических занятиях включает в себя последовательное построение интегрированной модели под руководством преподавателя, в соответствии с этапами: сбор, анализ и подготовка необходимой информации, загрузка данных. Инициализация модели, адаптация и расчёт прогнозных вариантов.

**11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя: подготовку к экзаменационным вопросам по темам вынесенным на самостоятельное изучение. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на занятиях.

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

**Дисциплина:** Интегрированное моделирование месторождений

**Код, направление подготовки:** 21.04.01 Нефтегазовое дело

**Направленность (профиль):** Цифровые технологии в нефтегазовом деле

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Каневская Р.Д. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-4344-0797-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/97369.html">https://www.iprbookshop.ru/97369.html</a>	ЭР	30	100	+
4	Азиз Х., Сеттари Э., Математическое моделирование пластовых систем. М.: Недра, 1982.	5+ЭР	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<https://jirbis.tyuiu.ru>