

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клементьев Сергей Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.09.2024 09:08:04
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИШ ЕГ

_____ Тверяков А.М.

« ____ » _____ 2024 г.

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 «ТННЦ»

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ 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	Знать З1: процессы и системы разработки месторождений, особенности обустройства месторождений и нефтегазодобычи
		Уметь У1: анализировать технологические показатели разработки месторождений
		Владеть В1: инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений
	ПКС-3.2 Интерпретирует результатов экспериментальных исследований	Знать З2: принципы и особенности формирования вариантов разработки и обустройства на разных стадиях разработки
		Уметь У2: прогнозировать основные показатели разработки
		Владеть В2: навыками выбора рекомендуемого варианта разработки и обустройства
	ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Знать З3: существующие технологии для повышения эффективности разработки и обустройства месторождений
		Уметь У3: оценивать эффективность существующих технологий
		Владеть В3: 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	Знать З4: перечень современных симуляторов для интегрированного моделирования
		Уметь У4: ориентироваться в мануалах к симуляторам для интегрированного моделирования
		Владеть В4: 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	Знать З5: современные методы и инструменты моделирования в нефтегазодобыче
		Уметь У5: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования
		Владеть В5: 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	Знать З6: этапы построения интегрированной модели
		Уметь У6: работать с интегрированной моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных
		Владеть В6: навыками прогнозных расчётов 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. Механизированная 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. Механизированная 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. 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
1 текущая аттестация		
1.1	Устный опрос по первой аттестации	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Устный опрос по второй аттестации	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
2.1	Устный опрос по третьей аттестации	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

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

- 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;

И.М. Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- 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.

Таблица 10.1

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.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Интегрированное моделирование месторождений

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Исследует технологические процессы при освоении месторождений	Знать З1: процессы и системы разработки месторождений, особенности обустройства месторождений и нефтегазодобычи	Не знает процессы и системы разработки месторождений	Демонстрирует отдельные знания о процессах и системах разработки месторождений	Демонстрирует достаточные знания о процессах и системах разработки месторождений	Демонстрирует исчерпывающие знания о процессах и системах разработки месторождений
		Уметь У1: анализировать технологические показатели разработки месторождений	Не умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений	Умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет анализировать технологические показатели разработки месторождений
		Владеть В1: инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	Не владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	Владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	Хорошо владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений	В совершенстве владеет инструментами анализа технологических показателей разработки месторождений
	ПКС-3.2 Интерпретирует результатов экспериментальных исследований	Знать З2: принципы и особенности формирования вариантов разработки и обустройства на разных стадиях разработки	Не знает принципы и особенности формирования вариантов на разных стадиях разработки	Демонстрирует отдельные знания о принципах и особенностях формирования вариантов на разных стадиях разработки	Демонстрирует достаточные знания о принципах и особенностях формирования вариантов на разных стадиях разработки	Демонстрирует исчерпывающие знания о принципах и особенностях формирования вариантов на разных стадиях разработки
		Уметь У2: прогнозировать основные показатели разработки	Не умеет прогнозировать основные показатели разработки	Умеет прогнозировать основные показатели разработки, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет прогнозировать основные показатели разработки, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет прогнозировать основные показатели разработки

		Владеть В2: навыками выбора рекомендуемого варианта разработки и обустройства	Не владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	Владеет ограниченными навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	Хорошо владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки	В совершенстве владеет навыками выбора рекомендуемого варианта разработки
ПКС-3.3 Проводит оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.		Знать З3: существующие технологии для повышения эффективности разработки и обустройства месторождений	Не знает существующие технологии для повышения эффективности разработки месторождений	Демонстрирует отдельные знания о существующих технологиях для повышения эффективности разработки месторождений	Демонстрирует достаточные знания о существующих технологиях для повышения эффективности разработки месторождений	Демонстрирует исчерпывающие знания о существующих технологиях для повышения эффективности разработки месторождений
		Уметь У3: оценивать эффективность существующих технологий	Не умеет оценивать эффективность существующих технологий	Умеет оценивать эффективность существующих технологий, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет правильно оценивать эффективность существующих технологий	В совершенстве умеет оценивать эффективность существующих технологий
		Владеть В3: навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	Не владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	Владеет ограниченными навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	Хорошо владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий	В совершенстве владеет навыками применения программных продуктов, используемых для проведения оценки эффективности существующих технологий
ПКС-4	ПКС-4.1 Пользуется специализированными программными продуктами	Знать З4: перечень современных симуляторов для интегрированного моделирования	Не знает перечень современных гидродинамических симуляторов	Демонстрирует знания не всего о перечне современных гидродинамических симуляторов	Демонстрирует достаточные знания о перечне современных гидродинамических симуляторов	Демонстрирует исчерпывающие знания о перечне современных гидродинамических симуляторов
		Уметь У4: ориентироваться в мануалах к симуляторам для интегрированного моделирования	Не умеет ориентироваться в мануалах к гидродинамическим симуляторам	Умеет ориентироваться в мануалах к гидродинамическим симуляторам, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет ориентироваться в мануалах к гидродинамическим симуляторам	В совершенстве умеет ориентироваться в мануалах к гидродинамическим симуляторам
		Владеть В4: навыками работы в современных симуляторах для интегрированного моделирования	Не владеет навыками работы в современных гидродинамических симуляторах	Владеет навыками работы в современных гидродинамических симуляторах	Хорошо владеет навыками работы в современных гидродинамических симуляторах	В совершенстве владеет навыками работы в современных гидродинамических симуляторах

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	Знать 35: современные методы и инструменты моделирования в нефтегазодобыче	Не знает современные методы и инструменты моделирования в нефтегазодобыче	Демонстрирует ограниченные знания о современных методах и инструментах моделирования в нефтегазодобыче	Демонстрирует достаточные знания о современных методах и инструментах моделирования в нефтегазодобыче	Демонстрирует исчерпывающие знания о современных методах и инструментах моделирования в нефтегазодобыче
	Уметь У5: определять критерии и метрики оценки результатов моделирования	Не умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования	Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования	В совершенстве умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования
	Владеть В5: навыками оценки качества результатов моделирования	Не владеет навыками оценки качества результатов моделирования	Владеет навыками оценки качества результатов моделирования, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками оценки качества результатов моделирования	В совершенстве владеет 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	Знать 36: этапы построения интегрированной модели	Не знает этапы построения 3D гидродинамической модели	Демонстрирует ограниченные знания об этапах построения 3D гидродинамической модели	Демонстрирует достаточные знания об этапах построения 3D гидродинамической модели	Демонстрирует исчерпывающие знания об этапах построения 3D гидродинамической модели
	Уметь У6: работать с интегрированной моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных	Не умеет работать с 3D гидродинамической моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных	Умеет работать с 3D гидродинамической моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет работать с 3D гидродинамической моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных	В совершенстве умеет работать с 3D гидродинамической моделью месторождения, уточняя ее на базе достоверных геолого-промысловых данных
	Владеть В6: навыками прогнозных расчётов на интегрированной модели	Не владеет навыками прогнозных расчётов в 3D гидродинамической модели	Владеет навыками прогнозных расчётов в 3D гидродинамической модели, допуская ряд неточностей	Хорошо владеет навыками прогнозных расчётов в 3D гидродинамической модели	В совершенстве владеет навыками прогнозных расчётов в 3D гидродинамической модели

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 обучающихся 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: https://www.iprbookshop.ru/97369.html	ЭР	30	100	+
2	Практическое руководство по интегрированному моделированию газовых и газоконденсатных месторождений: монография / Падин Е.А., Мубаракшин Л.Н., Орехов Е.Н., Рейтблат Е.А., Поспелова Т.А. – ООО «Тюменский нефтяной научный центр», 2023. – 176 с.	ЭР	30	100	+
3	Брилл Дж., Мукерджи Х., Многофазный поток в скважинах, Институт компьютерных исследований, Москва-Ижевск, 2006;	ЭР	30	100	+
4	Азиз Х., Сеттари Э., Математическое моделирование пластовых систем. М.: Недра, 1982.	ЭР	30	100	+
5	Практическое руководство по созданию гидродинамических моделей, М. - Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012;	ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>