

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

Физико-математическое моделирование залежей трудноизвлекаемых запасов углеводородов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план g030402-ЦифрТех-22-2.plx
 Направление 03.04.02 Физика
 Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	3
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	49		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	11 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент Сысоев Сергей Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Физико-математическое моделирование залежей трудноизвлекаемых запасов углеводородов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

составлена на основании учебного плана:

Направление 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Ознакомление студентов с технологиями разработки и моделированием месторождений высоковязкой нефти; получение студентами необходимых знаний по проблемам и основным подходам физического, аналитического, статистического и численного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологии цифровой промышленности
2.1.2	Компьютерные технологии в геофизике
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Вычислительная физика и компьютерный инжиниринг
2.2.2	Производственная практика, профессионально-ориентированная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-4.2: Применяет математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования для геофизических задач
ПК-4.3: Выполняет проекты и инженерные расчеты на проведение скважинных геофизических исследований на основе новейших технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	проблемы и основные подходы физического, аналитического, статистического и численного моделирования;
3.1.2	основные стандартные пакеты автоматизированного проектирования
3.2	Уметь:
3.2.1	применять знания по проблемам физико-математического моделирования в практической деятельности;
3.2.2	проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по проблеме исследования;
3.2.3	планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
3.3	Владеть:
3.3.1	компетенциями, которые могут быть применены в практической инженерной деятельности;
3.3.2	навыками выполнения практических инженерных расчетов при проведении скважинных исследований;
3.3.3	навыками использования профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основы моделирования запасов углеводородов					
1.1	Особенности разработки и моделирования месторождений высоковязкой нефти. Построение физико-математических моделей. Способы моделирования залежей углеводородов. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

1.2	Особенности разработки и моделирования месторождений высоковязкой нефти. Построение физико-математических моделей. Способы моделирования залежей углеводородов. /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4
1.3	Особенности разработки и моделирования месторождений высоковязкой нефти. Построение физико-математических моделей. Способы моделирования залежей углеводородов. /Ср/	3	9	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 2. Программные комплексы 3D моделирования					
2.1	Программные комплексы 3D моделирования /Лек/	3	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Программные комплексы 3D моделирования /Пр/	3	2	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4
2.3	Программные комплексы 3D моделирования /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 3. Визуализация каротажа и корреляция скважин					
3.1	Визуализация каротажа и корреляция скважин /Лек/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Визуализация каротажа и корреляция скважин /Пр/	3	4	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Визуализация каротажа и корреляция скважин /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Структурное моделирование.Создание горизонтов. Создание зон. Перемасштабирование каротажа					
4.1	Структурное моделирование.Создание горизонтов. Создание зон. Перемасштабирование каротажа /Лек/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
4.2	Структурное моделирование.Создание горизонтов. Создание зон. Перемасштабирование каротажа /Пр/	3	4	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4
4.3	Структурное моделирование.Создание горизонтов. Создание зон. Перемасштабирование каротажа /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 5. Подсчет запасов углеводородов					

5.1	Подсчет запасов углеводородов /Лек/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Подсчет запасов углеводородов /Пр/	3	4	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Подсчет запасов углеводородов /Ср/	3	10	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	/Контр.раб./	3	6	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Задания для контрольной работы
5.5	/Экзамен/	3	21	ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы к экзамену

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Афанаскин И. В., Кац Р. М., Королев А. В.	Моделирование разработки нефтяных месторождений: курс лекций	Москва: Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, 2017	27

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Сизов В.Ф.	Управление разработкой залежей нефти с трудноизвлекаемыми запасами: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014, Электронный ресурс	1
Л1.3	Васильев В.А., Гулькина Т.А., Полтавская М.Д.	Управление разработкой интеллектуальных месторождений: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, Электронный ресурс	1
Л1.4	Липаев, А. А.	Разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов	Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Мерзляков В. Ф.	Обоснование и совершенствование технологий разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами	М.: Недра, 2003	2
Л2.2	Папоротная, А. А.	Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей: курс лекций	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018, Электронный ресурс	1
Л2.3	Луценко, О. О., Еремина, Н. В.	Геолого-промысловое обоснование режимов нефтяных и газовых залежей: курс лекций	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Сорокин П. М.	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: Методические указания к практическим занятиям	Сургут: Издательство СурГУ, 2004	17
Л3.2	Сорокин П. М.	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: Методические указания к выполнению курсового проекта	Сургут: Издательство СурГУ, 2003	17
Л3.3	Телков А. П., Грачёв С. И.	Гидромеханика пласта применительно к прикладным задачам разработки нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 130503 "Разработка нефтяных и газовых месторождений" направления подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело"	Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2009	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.4	Папоротная А.А.	Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016, Электронный ресурс	1
ЛЗ.5	Папоротная, А. А.	Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей: лабораторный практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS https://www.iprbookshop.ru/92540.html
Э2	Государственная патентная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) http://gpntb.ru
Э3	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
Э4	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows,
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система «IPRBooks»
6.3.2.2	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.3	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.4	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/
6.3.2.5	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	---