

Документ подписан простой электронной подписью
Информация об электронной подписи:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 22.04.2024 17:11:19
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 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность/специализация: Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений

форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений к результатам освоения дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Протокол № 10 от «31» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой  С.И. Грачев

Рабочую программу разработал:

Ж.М. Колев, доцент, канд. техн. наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины: владение методами математического моделирования при изменении флюидонасыщающих характеристик пласта-коллектора; создание математической модели пласта и ее вариаций на базе имитационного программирования, посредством которого можно прогнозировать поведение коллектора при различных условиях эксплуатации.

Задачи дисциплины: научить обучающихся

- решению основных дифференциальных уравнений (основы математической физики);
- выводу основных уравнений однофазной фильтрации;
- конечно-разностная аппроксимации уравнений линейного потока;
- численному решению уравнений однофазной фильтрации;
- математическому моделированию многофазного потока в нефтяных пластах.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

Знание:

- основ высшей математики и физики;

умения:

- проводить поэтапные расчеты и составлять алгоритмы для проведения расчетов

владение:

- навыками работы на персональном компьютере.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Компьютерное гидродинамическое моделирование месторождений», «Проектирование разработки газовых месторождений», «Методы математической физики в нефтегазодобыче».

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 индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	Знать: ПКС-3. З1 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: основные системы компьютерной алгебры, их возможности и ограничения (З1.1)
	Уметь: ПКС-3. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к	Уметь: строить сложные алгоритмы в системе компьютерной алгебры (У1.1)

	процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	
	Владеть: ПКС-3. В1 - 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: основами работы в системах компьютерной алгебры (В1.1)
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: ПКС-4.31 - способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Знать: методики и подходы к обработке данных (З1.2)
	Уметь: ПКС-4.У1 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Уметь: обрабатывать данные различного формата (У1.2)
	Владеть: ПКС-4.В1 - обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеть: методами обработки данных, получаемых в ходе работы телеметрического и иного оборудования (В1.2)

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 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	1/2	16	32	-	60	экзамен
Очная-заочная	2/3	12	16	-	80	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия математического моделирования. Методы	2	6	-	13	21	ПКС-3.31 ПКС-3.У1	Вопросы для письменного опроса

		математической физики							
2	2	Основы фильтрации пластовых флюидов	3	6	-	14	23	ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах.	3	10	-	13	26	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Вопросы для письменного опроса
4	4	Моделирование притока горизонтальным скважинам	4	4	-	7	15	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.32	Вопросы для письменного опроса
5	5	Моделирование многофазных течений по трубам	4	6		7	17	ПКС-4.31 ПКС-3.31, ПКС-3.У1, ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
6	Экзамен		-	-	-	6	6	ПКС-3.31, ПКС-3.У1, ПКС-3.В1 ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			16	32	-	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия математического моделирования. Методы математической физики	3	4		19	24	ПКС-3.31 ПКС-3.У1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Основы фильтрации пластовых флюидов	3	3		18	22	ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах.	2	3		18	20	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	Вопросы для письменного опроса
4	4	Моделирование притока горизонтальным скважинам	2	3		7	20	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.32	Вопросы для письменного опроса
5	5	Моделирование многофазных течений по трубам	2	3		7	20	ПКС-4.31 ПКС-3.31, ПКС-3.У1, ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
6	Экзамен		-	-	-	11	2	ПКС-3.31, ПКС-3.У1,	Экзаменационные вопросы и

							ПКС-3.В1 ПКС-4.З1 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1	задания
Итого:		12	16		80	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Раздел 1. Традиционные подходы к моделированию. Аппроксимация. Основы линейной алгебры. Системы компьютерной алгебры и основы построения алгоритмов.

Раздел 2. Свойства породы-коллектора и флюидов. Закон сохранения массы. Основное уравнение однофазной фильтрации. Стационарное и нестационарное течение однофазного флюида по пласту. Численная модель нестационарного течения слабосжимаемой жидкости по однородному коллектору. Реализация модели течения для неоднородного коллектора. Методики описания граничных условий задачи. Применение модели нестационарного течения слабосжимаемой жидкости для гидродинамических исследований скважин. Модели течения для сжимаемой жидкости.

Раздел 3. Уравнение неразрывности для многофазного течения жидкости по пласту. Уравнение Дарси для многофазного потока. Концепция относительных фазовых проницаемостей. Основные подходы к моделированию ОФП и обработке промысловых и лабораторных данных. Классическая модель Баклея-Левверетта. Двухмерная модель Баклея-Левверетта. Численная реализация двухмерной модели Баклея-Левверетта. Практическое применение теории многофазной фильтрации в задачах нефтегазодобычи.

Раздел 4. Аналитические модели притока к горизонтальной скважине. Полуаналитический метод точечных стоков и источников. Подходы к моделированию зоны пониженной проницаемости вокруг горизонтального окончания скважины. Моделирование притока к трещине ГРП.

Раздел 5. Многофазные одномерные течения. Подходы к моделированию. Статистические и механистические модели. Моделирование течения газожидкостной смеси. Моделирование течения смеси жидкости и твердых частиц. Простейшая модель многофазного течения. Модель Хэгдорна-Брауна для газожидкостной смеси. Модель Мура для совместного течения жидкости и твердых частиц.

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	-	3	Основные понятия математического моделирования. Методы математической физики
2	2	3	-	3	Основы фильтрации пластовых флюидов.
3	3	3	-	2	Математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах.
4	4	4	-	2	Моделирование притока к горизонтальным скважинам
5	5	4	-	2	Моделирование многофазных течений по трубам
Итого:		16	X	12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	4	Основы построения алгоритмов
2	2	6	-	3	Построение нестационарной двухмерной модели течения однофазной жидкости по однородному пласту
3	3	5	-	2	Построение одномерной модели Баклея-Левретта
4	3	5	-	1	Построение двухмерной модели Баклея-Левретта для неоднородного пласта
5	4	4	-	3	Построение модели притока несжимаемой жидкости к горизонтальной скважине
6	5	3	-	2	Построение модели Хэгдорна-Брауна
7	5	3	-	1	Построение модели Мура
Итого:		32	X	16	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	13	-	19	Классификации методов моделирования по характеру моделей, по характеру моделируемых объектов, по сферам приложения моделирования	Подготовка к письменному опросу
2	2	14	-	18	Режимы течения флюида. Система критериев потери напора при различных течениях жидкости. Структурное описание геологической модели	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
3	2	13		18	Классификация фильтрационных потоков	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
4	3	7		7	Математические модели фильтрации нефти, газа и воды. Модель Баклея-Левретта, модель Рапопорта-Лиса, модель Маскета-Миреса.	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада
5	1-5	13	-	18	-	Подготовка к экзамену
Итого:		60		80		

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 занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ:

- запрещено менять тему самостоятельно без обращения к преподавателю;
- при оформлении работы нужно учитывать нормы и ГОСТы;
- контрольная выполняется на основании не менее семи источников, выбранных автором;
- работа должна быть авторской, в ней должны содержаться собственные выводы студента.

На каждую работу отводится 9 часов. Выполняется 4 контрольных работы из приведенных.

7.2. Тематика контрольных работ:

- Расчет времени пуска скважины после простоя при наличии отложений газовых гидратов.
- Расчет гидродинамических полей в нефтенасыщенном пласте в случае возникновения неустановившихся процессов, связанных с пуском или остановкой скважин.
- Аппроксимация гидравлических характеристик нефтепровода при нестационарном режиме эксплуатации.
- Построение интерполяционных кривых зависимости параметров насыщенного водяного пара от давления и температуры.
- Расчет изменения температуры пароводяного потока в стволе скважины при нагнетании теплоносителя в пласт.
- Прогнозирование распределения давления и температуры в стволе добывающей скважины.
- Расчет темпов роста АСПО на внутренних стенках подъемной колонны скважины.
- Численное исследование неустановившегося прямолинейно-параллельного процесса притока упругой жидкости к скважине.
- Расчет параметров теплового влияния скважины, проходящей сквозь толщу многолетнемерзлых пород.
- Прогнозирование эволюции во времени парафиноотложений в стволе скважины.
- Прогнозирование температурной обстановки в скважине при наличии эксцентрично расположенного линейного источника тепловой мощности.
- Моделирование изменения параметров теплоносителя по глубине нагнетательной скважины.

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, очно-заочной 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	Решение практических работ по разделу 2	7
1.2	Письменный опрос по разделам 1-2 дисциплины	7
1.3	Выполнение контрольных работ	8
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
2 текущая аттестация		
2.1	Решение практических работ по разделу 3	9
2.2	Письменный опрос по разделу 3 дисциплины	10
2.3	Выполнение контрольных работ	9
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
3 текущая аттестация		
3.1	Решение практических работ по разделу 4	10
3.2	Презентация доклада	10
3.3	Письменный опрос по разделу 4 дисциплины	20
3.4	Выполнение контрольных работ	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

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 «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. PTC machcad 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/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Проектор, экран

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Математическое моделирование" [Текст] : для студентов всех форм обучения направления 130500 - Нефтегазовое дело. Ч. 2. Методы математической физики / ТюмГНГУ ; сост. Ю. Е. Катанов. - Тюмень : ТюмГНГУ, - 31 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	Знать: основные системы компьютерной алгебры, их возможности и ограничения	Не знает основные системы компьютерной алгебры, их возможности и ограничения	Не достаточно знает основные системы компьютерной алгебры, их возможности и ограничения	Проявляет уверенные знания по основным системам компьютерной алгебры, их возможности и ограничения	В совершенстве знает основные системы компьютерной алгебры, их возможности и ограничения
	Уметь: строить сложные алгоритмы в системе компьютерной алгебры	Не умеет строить сложные алгоритмы в системе компьютерной алгебры	Частично умеет строить сложные алгоритмы в системе компьютерной алгебры	Хорошо умеет строить сложные алгоритмы в системе компьютерной алгебры	В совершенстве умеет строить сложные алгоритмы в системе компьютерной алгебры
	Владеть: основами работы в системах компьютерной алгебры	Не владеет основами работы в системах компьютерной алгебры	Частично владеет основами работы в системах компьютерной алгебры	Хорошо владеет основами работы в системах компьютерной алгебры	В совершенстве владеет основами работы в системах компьютерной алгебры
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического	Знать: методики и подходы к обработке данных	Не знает методики и подходы к обработке данных	Не достаточно знает методики и подходы к обработке данных	Проявляет уверенные знания по методикам и подходам к обработке данных	В совершенстве знает методики и подходы к обработке данных
	Уметь: обрабатывать данные различного формата	Не умеет обрабатывать данные различного формата	Частично умеет обрабатывать данные различного формата	Хорошо умеет обрабатывать данные различного формата	В совершенстве умеет обрабатывать данные различного формата

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
моделирования технологических процессов объектов и	Владеть: методами обработки данных, получаемых в ходе работы телеметрического и иного оборудования	Не владеет методами обработки данных, получаемых в ходе работы телеметрического и иного оборудования	Частично владеет методами обработки данных, получаемых в ходе работы телеметрического и иного оборудования	Хорошо владеет методами обработки данных, получаемых в ходе работы телеметрического и иного оборудования	В совершенстве владеет методами обработки данных, получаемых в ходе работы телеметрического и иного оборудования

**КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений

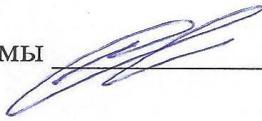
№ п / п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Рейзлин, Валерий Израилевич. Математическое моделирование: учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2016. - 126 с.	10	7	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: https://urait.ru/bcode/451402 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	7	100	+
3	Основы эксплуатации гидравлических систем нефтегазовой отрасли : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Ю. Д. Земенков [и др.]; ред. Ю. Д. Земенков; ТюмГНГУ. - Тюмень: Вектор Бук, 2012. - 400 с.	28+ЭР	7	100	+
4	Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли на базе MathCAD 15 : учебное пособие / Ж. М. Колев [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 209 с.	20+ЭР	7	100	+
5	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: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/20151005_102953.pdf .	192+ЭР	7	100	+
6	Басниев, Каплан Сафербиевич. Нефтегазовая гидромеханика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Нефтегазовое дело" /К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Г. Д. Розенберг; под ред. С. С. Григоряна. - 2-е изд., доп. - Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. - 544 с.	171	7	100	-

7	Детерминированные и стохастические модели для контроля и регулирования гидросистем нефтяных промыслов : монография. Т. 1 / С. И. Грачев, А. В. Стрекалов, А. Т. Хусаинов; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2016. - 396 с.	14+ЭР	7	100	+
8	Детерминированные и стохастические модели для контроля и регулирования гидросистем нефтяных промыслов : монография. Т. 2 / С. И. Грачев, А. В. Стрекалов, А. Т. Хусаинов ; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2016. - 155 с.	14+ЭР	7	100	+

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

Заведующий кафедрой/

Руководитель образовательной программы

 С.И. Грачев

« 31 » 05 20¹⁹ г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 31 » 05 20¹⁹ г.

М.П.



**Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения).

1. В случае возникновения форс-мажорных обстоятельств, угрожающих жизни и здоровью граждан (в частности, возникновения неблагоприятной санитарно-эпидемиологической обстановки на территории Российской Федерации) проведение занятий для обучающихся осуществляется непосредственно в образовательной организации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в соответствии с требованиями ФГОС.

2. Дистанционное взаимодействие преподавателя и обучающихся осуществляется в следующем формате:

1) преподаватель:

– создает курс в системе поддержки учебного процесса EDUCON2, в котором публикует задания по дисциплине;

– создает в системе поддержки учебного процесса EDUCON2 учебный элемент «Задание», в котором обучающиеся выкладывают материалы для проверки и оценивания;

– проводит консультации с обучающимися дистанционно с помощью информационно-коммуникационных технологий, согласно рабочего графика (плана) проведения занятий;

– анализирует выполненное задание и делает отметку о его выполнении в системе поддержки учебного процесса EDUCON2;

– на основании выполненных заданий оформляет ведомость, отражающую результаты оценивания качества освоения дисциплины обучающимися;

– по окончании занятий о дисциплине формирует электронные архивные файлы, содержащие отчеты обучающихся по дисциплине и электронные ведомости, и передает их для контроля и хранения на кафедру;

2) обучающиеся выполняют задания согласно рабочего графика (плана) проведения занятий и загружают в систему поддержки учебного процесса EDUCON2 в специально созданный для этого раздел. Результатом освоения дисциплины является оформленный согласно индивидуальному заданию отчет в текстовом редакторе MS Word..

В пункт «Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения занятий»:

Информационно-методическим обеспечением по дисциплине, проводимую с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий являются учебно-методические материалы по дисциплине, размещенные преподавателем в системе поддержки учебного процесса

EDUCON2; общедоступные материалы, размещенные на официальных сайтах организаций, осуществляющих деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится обучающийся; иные информационно-методические и аналитические ресурсы, размещённые в сети Интернет.

В пункт «Перечень информационных технологий, используемых при проведении занятий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем»:

Программное обеспечение Zoom (бесплатная версия).

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



Ж.М. Колев

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

Дополнения и изменения
на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» 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.



Ж.М. Колев

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

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№ п/п	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Регулирование разработки нефтяных месторождений физико-химическими методами увеличения нефтеотдачи : учебное пособие / С. И. Грачев, Ю. В. Земцов, В. В. Мазаев, С. К. Грачева ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 87 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 85. - ISBN 78-5-9961-2822-8. - Текст : непосредственный.
2	Актуализация используемого ПО	1. Microsoft Office Professional Plus 2. T-navigator 3. Zoom
3	Внести действующие нормативные документы	ГОСТ Р 53710-2009, ГОСТ Р 58367-2019, ГОСТ Р 53713-2009, РД 153-39.0-047-00, РД 153-39.1-004-96, Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры РЭНГМ

Протокол от « 20 » _____ 06 _____ 2022 г. № 13 .

Заведующий кафедрой РЭНГМ
« 20 » _____ 06 _____ 2022 г.

 С.И. Грачев