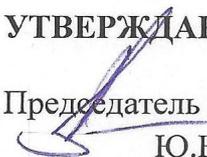


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.04.2024 17:11:20  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
Ю.В. Ваганов

«22» 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Моделирование фильтрационных потоков в  
проницаемых средах

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 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений к результатам освоения дисциплины/модуля «Моделирование фильтрационных потоков в проницаемых средах».

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

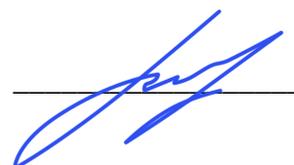
Протокол № 10 от «31» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Грачев



Рабочую программу разработал:

Д.Д. Водорезов, доцент, канд. техн. наук



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

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

Задачи дисциплины: научить обучающихся:

- 1) Изучение законов фильтрации;
- 2) Вывод основных уравнений фильтрации жидкости и газов в пористой среде;
- 3) Конечно-разностная аппроксимация систем дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих фильтрацию пластового флюида;
- 4) Численное решение уравнений фильтрации;
- 5) Моделирование фильтрационных потоков в пакетах прикладных программ для гидродинамического моделирования.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ физики нефтяного и газового пласта, методов математической физики, разработки месторождений углеводородного сырья;

умения:

- составлять вычислительные алгоритмы и программно их реализовывать;

владение:

- практическими навыками работы на ЭВМ.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Методы математической физики в нефтегазодобыче», «Применение прикладных программ в моделировании и проектировании разработки», «Гидродинамическое моделирование месторождений нефти и газа».

## 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-3.31 - методологию проведения различного типа исследований	Знать современные методы планирования и проведения экспериментов (31.1)
	Уметь: ПКС-3.У1 - ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-	Уметь формулировать задачи, оценивать достоверность конечного результата расчета (У1.1)

	технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	
	Владеть: ПКС-3.В1 - навыками проведения исследований и оценки их результатов	Владеть методами обработки статистических данных (В1.1)

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

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	96	экзамен
Очно-заочная	2/3	10	-	16	118	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Строение залежи. Пористость. Проницаемость. Свойства флюида.	2	-	4	9	15	ПКС-3	Вопросы для письменного опроса
2	2	Критический размер образца.	2	-	4	8	14	ПКС-3 ПКС-3.У1 ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Петрофизическая модель.	2	-	4	8	14	ПКС-3	Вопросы для письменного опроса
4	4	Относительная фазовая проницаемость. Капиллярное давление. Вытеснение жидкости.	3	-	5	9	17	ПКС-3	Вопросы для письменного опроса
5	5	Формулировка уравнений фильтрации. Члены источника и стока.	2	-	5	9	16	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1,	Вопросы для письменного опроса
6	6	Решение расширенной системы уравнений фильтрации.	2	-	5	8	15	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.31	Вопросы для письменного опроса
7	7	Гидродинамическое моделирование в программном комплексе «TNavigator».	3	-	5	9	17	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.31	Вопросы для письменного опроса
8	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-3.31,	Экзаменационные

							ПКС-3.У1, ПКС-3.В1.	вопросы и задания
Итого:		16		32	96	144	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Строение залежи. Пористость. Проницаемость. Свойства флюида.	2	-	2	12	16	ПКС-3	Вопросы для письменного опроса
2	2	Критический размер образца.	1	-	2	11	14	ПКС-3 ПКС-3.У1 ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Петрофизическая модель.	1	-	2	11	14	ПКС-3	Вопросы для письменного опроса
4	4	Относительная фазовая проницаемость. Капиллярное давление. Вытеснение жидкости.	1	-	2	12	15	ПКС-3	Вопросы для письменного опроса
5	5	Формулировка уравнений фильтрации. Члены источника и стока.	2	-	2	12	16	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1,	Вопросы для письменного опроса
6	6	Решение расширенной системы уравнений фильтрации.	1	-	2	12	15	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.31	Вопросы для письменного опроса
7	7	Гидродинамическое моделирование в программном комплексе «TNavigator».	2	-	4	12	18	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.31	Вопросы для письменного опроса
8	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-3.31, ПКС-3.У1, ПКС-3.В1.	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			10		16	118	144	X	X

#### 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Раздел 1. Ориентация системы координат. Картирование. Геостатистическое картирование. Общий и полезный объем. Определение пористости. Полезный объем порового пространства и насыщенность. Статистика распределения пористости. Закон Дарси. Проницаемость. Зависимость проницаемости от направления. Осреднение проницаемости. Понятия о свойствах флюида. PVT-данные. Экстраполирование кривых насыщенности нефти. Расширенная флюидальная модель.

Раздел 2. Критический размер образца для пористости. Распределение проницаемости. Критический размер образца для проницаемости. Мера неоднородности проницаемости.

Раздел 3. Скорость распространения продольных и поперечных волн. Вычисление модулей объемной упругости на основании скорости распространения акустической волны. Геостатистические корреляции.

Раздел 4. Фазовая и относительная фазовая проницаемость. ОФП при двухфазной фильтрации. Осреднение ОФП. Корреляции двухфазных ОФП. Корреляции ОФП при трехфазной фильтрации. Капиллярное давление. Измерение капиллярного адвдения. Методы корреляции капиллярного давления. Движение отдельных фаз в многофазном потоке. Коэффициент извлечения. Модели смешивающегося вытеснения.

Раздел 5. Закон сохранения массы. Система уравнений при трехфазной фильтрации. Преобразование уравнений фильтрации. Введение понятия капиллярного давления. Система уравнений black-oil. Коэффициент продуктивности скважины. Формулы для вычисления дебитов. Задание ограничений на давление. Ограничение по скважинам. Модели Аквифера.

Раздел 6. Понятие о конечных разностях. Производная аккумулятивных членов. Интегрирование по объёму и дискретизация. Многомерный метод Ньютона-Рафсоан и IMPES метод.

Раздел 7. Структура .DATA файла. Работа с графическим интерфейсом TNavigator. Работа с TNavigatormanual. Запуск модели на расчет. Просмотр результатов расчета. Визуализация кубов. Создание гидродинамической модели в программном комплексе «TNavigator». Анализ исходной промысловой информации, адаптация и расчет прогнозных технологических показателей разработки. Способы адаптации гидродинамической модели и их особенности. Различные способы адаптации гидродинамических моделей. Корректные и некорректные способы.

#### 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	-	2	Строение залежи. Пористость. Проницаемость. Свойства флюида.
2	2	2	-	1	Критический размер образца.
3	3	2	-	1	Петрофизическая модель.
4	4	3	-	1	Относительная фазовая проницаемость. Капиллярное давление. Вытеснение жидкости.
5	5	2	-	2	Формулировка уравнений фильтрации. Члены источника и стока.
6	6	2	-	1	Решение расширенной системы уравнений фильтрации.
7	7	3	-	2	Гидродинамическое моделирование в программном комплексе «TNavigator».
Итого:		16	X	10	

##### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	2	Строение залежи. Пористость. Проницаемость. Свойства флюида.
2	2	4	-	2	Критический размер образца.
3	3	4	-	2	Петрофизическая модель.
4	4	5	-	2	Относительная фазовая проницаемость. Капиллярное давление. Вытеснение жидкости.
5	5	5	-	2	Формулировка уравнений фильтрации. Члены источника и стока.
6	6	5	-	2	Решение расширенной системы уравнений фильтрации.
7	7	5	-	4	Гидродинамическое моделирование в программном комплексе «TNavigator».
Итого:		32	X	16	X

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1, 7	9	-	12	Изучение интерфейса программы.	Подготовка к письменному опросу
2	1,2,7	8	-	11	Создание DATA файла. Запуск модели на расчет	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
3	1,5,7	8	-	11	Распределение насыщенности	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
4	3, 7	9	-	12	Создание модели однофазной фильтрации.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
5	6, 7	9	-	12	Создание модели фильтрации нефти с растворенным в нефти газом	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
6	4, 7	8	-	12	Создание модели двухфазной фильтрации в нефтяном пласте	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
7	6, 7	9	-	12	Создание модели трехфазной фильтрации	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
8	1-7	36	-	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		96	X	118	X	X

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 и лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (практические и лабораторные занятия)

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Тематика курсовых работ/проектов

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 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 лабораторных работ к разделу 3	15
1.2	Письменный опрос по разделам 1-3 дисциплины	7
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
2 текущая аттестация		
2.1	Решение лабораторных работ по разделам 4-5	18
2.2	Письменный опрос по разделам 4-5 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
3 текущая аттестация		
3.1	Решение практических работ по разделам 6-7	20
3.2	Письменный опрос по разделам 6-7 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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 «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- PTC machcad 14.
- Windows 8
- RFD TNavigator;

## 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	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Проектор, экран

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1 Математическое моделирование а задачах нефтегазовой отрасли на базе MathCAD 15 : учебное пособие / Ж.М. Колев [и др.]. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 226 с. ISBN 978-5-9961-1593-8.

11.2. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

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

Дисциплина/модуль Моделирование фильтрационных потоков в проницаемых средах

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 современные методы планирования и проведения экспериментов.	Не знает современные методы планирования и проведения экспериментов	Не достаточно знает современные методы планирования и проведения экспериментов	Проявляет уверенные знания по современным методам планирования и проведения экспериментов	В совершенстве знает современные методы планирования и проведения экспериментов
	Уметь формулировать задачи, оценивать достоверность конечного результата расчета.	Не умеет формулировать задачи, оценивать достоверность конечного результата расчета	Частично умеет формулировать задачи, оценивать достоверность конечного результата расчета	Хорошо умеет формулировать задачи, оценивать достоверность конечного результата расчета	В совершенстве умеет формулировать задачи, оценивать достоверность конечного результата расчета
	Владеть методами обработки статистических данных.	Не владеет методами обработки статистических данных.	Частично владеет методами обработки статистических данных.	Хорошо владеет методами обработки статистических данных.	В совершенстве владеет методами обработки статистических данных.

## КАРТА

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

Дисциплина Моделирование фильтрационных потоков в проницаемых средах

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	Проектирование и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири : учебное пособие / А. К. Ягафаров [и др.] ; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 215 с.	30+ЭР	7	100	+
2	Разработка нефтяных месторождений : учебное пособие для студентов направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / ТюмГНГУ ; сост.: Н. Р. Кривова [и др.]. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 247 с.	ЭР	7	100	+
3	Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата "Нефтегазовое дело" / В. А. Коротенко [и др.]; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 104 с	53+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 20 19 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 31 » 05 20 19 г.

М.П.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
Проектное управление инновационным развитием**

*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, размещенные 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.ф-м.н.



Д.Д. Водорезов

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры.  
Протокол от «\_04\_» \_\_09\_\_ 20\_20\_ г. №\_1\_\_.

СОГЛАСОВАНО: Заведующий  
кафедрой РЭНГМ



С. И. Грачев

**Дополнения и изменения**  
на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Моделирование фильтрационных потоков в проницаемых средах» 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.ф-м.н.



Д.Д. Водорезов

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  
Моделирование фильтрационных потоков в проницаемых средах  
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	<p>1. Сборник задач по разработке нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / С. Ф. Мулявин, И. Г. Стешенко, О. А. Баженова [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 95 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 86. - ISBN 978-5-9961-2682-8. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. 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.</p> <p>3. Пономарева, И. Н. Нефтегазовая гидромеханика : учебное пособие / И. Н. Пономарева, Д. А. Мартюшев. — Пермь : ПНИПУ, 2020. — 182 с. — ISBN 978-5-398-02312-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/239666">https://e.lanbook.com/book/239666</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
2	Актуализация используемого ПО	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Office Professional Plus</li> <li>2. T-navigator</li> <li>3. Zoom</li> </ol>
3	Внести действующие нормативные документы	<p>ГОСТ Р 57700.5-2017, ГОСТ Р 56449-2015, ГОСТ Р 50544-93, ГОСТ Р 54362-2011, ГОСТ 32358-2013, РД 153-39.0-047-00. 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»</p>

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