

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: директор  
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  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов

«22» 06 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Применение информационных технологий для решения задач в 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, направленности «Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений» к результатам освоения дисциплины «Применение информационных технологий для решения задач в 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/модуля: изучение особенностей математического анализа течения различных составов пластовых жидкостей и основных математических уравнений, описывающих процесс фильтрации пластового флюида при различных условиях.

Задачи дисциплины/модуля: научить обучающихся:

- 1) Аналитическим решениям уравнений, которые предназначены для описания относительно простых задач одномерного или радиального течения одной или двух фаз пластовой жидкости;
- 2) Численным решениям уравнений, которые используются при более сложных задачах фильтрации пластового флюида различного состава;
- 3) Пониманию, как свойства горной породы и пластовых флюидов влияют на динамику показателей разработки месторождений с применением заводнения;
- 4) Анализу трехфазных течений, когда необходимо учитывать условия залегания газа в пласте;
- 5) Программной реализации численных схем решения уравнений в частных производных.

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

Дисциплина/модуль относится к дисциплинам/модулям обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

- знание высшей математики, подземной гидромеханики нефтяного и газового пласта, физики пласта, вычислительной математики, основ математического моделирования;
- умения программировать, составлять вычислительные алгоритмы, применять численные методы для решения прикладных задач;
- владение аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, практическими навыками работы в на ЭВМ .

Дисциплина проводится на последнем курсе магистратуры и служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

## 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,	Знать: ПКС-3. 31 - методологию проведения различного типа исследований	Знать: методы планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований (31.1)

имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод	Уметь: ПКС-3. У1 - ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Уметь: анализировать, ставить и формулировать цели и задачи научных исследовательских работ; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования (У1.1)
	Владеть: ПКС-3. В1 - навыками проведения исследований и оценки их результатов.	Владеть: способностью выполнять научно-исследовательские работы и оценивать их результаты (В1.1)
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: ПКС-4. З1 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли (З1.2)
	Уметь: ПКС-4. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Уметь: разрабатывать физико-математические модели технологических процессов нефтегазовой отрасли (У.1.2)
	Владеть: ПКС-4. 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: - навыками работы с пакетами программ, для моделирования технологических процессов, при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий. (В1.2)
ПКС-6. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Знать: ПКС-6. З1 - способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Знать: методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования (З1.3)
	Уметь: ПКС-6. У1 - анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом; определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в	Уметь: обрабатывать геологическую информацию о месторождении; обосновывать выбранные способы разработки нефтяных и газовых месторождений; проводить анализ процесса разработки месторождений. (У1.3)

	нефтегазовой отрасли	
	Владеть: ПКС-6. В1 - навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (В1.3)

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
ОФО	2/4	-	24	-	12	зачет
ОЗФО	2/4	-	24	-	12	зачет

#### 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	Дифференциальные уравнения фильтрации, Физические свойства нефти, газа и горной породы.	-	3	-	1	4	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Точные решения дифференциальных уравнений, описывающие стационарные задачи нефтегазовой механики	-	3	-	1	4	ПКС-4.У1 ПКС-6.31	Вопросы для письменного опроса
3	3	Вывод дифференциальных уравнений описывающих нестационарные задачи нефтегазовой механики	-	3	-	1	4	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1, ПКС-4.31 ПКС-4.У1	Вопросы для письменного опроса
4	4	Метод конечных разностей для решения дифференциальных уравнений в частных производных	-	3	-	1	4	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1 ПКС-6.31 ПКС-6.У1 ПКС-6.В1	Вопросы для письменного опроса
5	5	Численное решение многомерных нестационарных дифференциальных уравнений в частных производных	-	3	-	1	4	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1 ПКС-6.31 ПКС-6.У1 ПКС-6.В1,	Вопросы для письменного опроса
6	6	Теоретические основы	-	5	-	1	6	ПКС-4.В1	Вопросы

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		двухфазной фильтрации. Дифференциальные уравнения, описывающие вытеснение нефти водой						ПКС-6.31	для письменного опроса
7	7	Дифференциальные уравнения, описывающие трехфазную фильтрацию. Модель black-oil.	-	4	-	1	5	ПКС-4.31 ПКС -4.У1 ПКС -4.В1	Вопросы для письменного опроса
8	Зачет		-	-		5	5	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.В1 ПКС-4.31 ПКС -4.У1 ПКС -4.В1 ПКС -6.31 ПКС -6.У1 ПКС -6.В1	Зачетные вопросы и задания
Итого:			-	24	-	12	36	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	Дифференциальные уравнения фильтрации, Физические свойства нефти, газа и горной породы.	-	3	-	1	4	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.В1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Точные решения дифференциальных уравнений, описывающие стационарные задачи нефтегазовой механики	-	3	-	1	4	ПКС-4.У1 ПКС-6.31	Вопросы для письменного опроса
3	3	Вывод дифференциальных уравнений описывающих нестационарные задачи нефтегазовой механики	-	3	-	1	4	ПКС-3.31 ПКС-3.У1, ПКС-3.В1, ПКС-4.31 ПКС-4.У1	Вопросы для письменного опроса
4	4	Метод конечных разностей для решения дифференциальных уравнений в частных производных	-	3	-	1	4	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1 ПКС-6.31 ПКС-6.У1 ПКС-6.В1	Вопросы для письменного опроса
5	5	Численное решение многомерных нестационарных дифференциальных уравнений в частных производных	-	3	-	1	4	ПКС-4.31 ПКС-4.У1 ПКС-4.В1 ПКС-6.31 ПКС-6.У1 ПКС-6.В1,	Вопросы для письменного опроса
6	6	Теоретические основы	-	5	-	1	6	ПКС-4.В1	Вопросы

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		двухфазной фильтрации. Дифференциальные уравнения, описывающие вытеснение нефти водой						ПКС-6.31	для письменного опроса
7	7	Дифференциальные уравнения, описывающие трехфазную фильтрацию. Модель black-oil.	-	4	-	1	5	ПКС-4.31 ПКС -4.У1 ПКС -4.В1	Вопросы для письменного опроса
8	Зачет		-	-		5	5	ПКС-3.31 ПКС-3.У1 ПКС-3.В1 ПКС-4.31 ПКС -4.У1 ПКС -4.В1 ПКС -6.31 ПКС -6.У1 ПКС -6.В1	Зачетные вопросы и задания
Итого:			-	24	-	12	36	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Раздел 1. «Дифференциальные уравнения фильтрации. Физические свойства нефти газа и горной породы». Основные соотношения. Закон Дарси. Уравнение неразрывности фильтрационного потока в декартовой системе координат. Системы координат. Уравнение неразрывности потока в цилиндрических координатах. Нормальные и стандартные условия. Физические свойства нефти. Сжимаемость жидкости. Объемный фактор нефти. Газосодержание нефти. Сжимаемость горной породы. Физические свойства газа. Расчет молекулярной массы и плотности газа. Уравнение состояния газа.

Раздел 2. «Точные решения дифференциальных уравнений, описывающие стационарные задачи нефтегазовой механики». Распределение пластового давления при прямолинейно-параллельном потоке жидкости. Распределение пластового давления при плоско-радиальном потоке. Распределение пластового давления при прямолинейно-параллельном потоке газа. Распределение пластового давления при плоско-радиальном потоке газа.

Раздел 3. «Вывод дифференциальных уравнений описывающих нестационарные задачи нефтегазовой механики». Вывод уравнения одномерного однофазного течения жидкости в пористой среде. Вывод уравнения одномерного однофазного течения газа в пористой среде.

Раздел 4. «Метод конечных разностей для решения дифференциальных уравнений в частных производных». Постановка задачи для уравнения пьезопроводности. Разложение уравнения диффузии в явную схему. Решение уравнения пьезопроводности, описывающего фильтрацию жидкости, разложением в явную схему. Решение уравнения пьезопроводности, описывающего фильтрацию газа, разложением в явную схему. Разложение уравнения пьезопроводности в неявную схему. Решение уравнения пьезопроводности разложением в неявную разностную схему. Алгоритм прогонки. Решения уравнения пьезопроводности разложением в неявную разностную схему с применением метода прогонки. Решения линеаризованного уравнения пьезопроводности для

фильтрации газа неявной разностной схемой. Решение нелинейного уравнения пьезопроводности для фильтрации газа неявной разностной схемой.

Раздел 5. «Численное решение многомерных нестационарных дифференциальных уравнений в частных производных». Разложение двумерного уравнения пьезопроводности в явную схему. Решение двумерного уравнения пьезопроводности явной разностной схемой. Разложение двумерного уравнения пьезопроводности в неявную схему. Решение двумерного уравнения пьезопроводности неявной разностной схемой.

Раздел 6. «Теоретические основы двухфазной фильтрации. Дифференциальные уравнения, описывающие вытеснение нефти водой». Пористость. Насыщенность. Относительные фазовые проницаемости при двухфазной фильтрации. Вывод системы уравнений двухфазной фильтрации. Модель Баклея-Левеверетта. Аналитическое решение задачи Баклея-Левеверетта в декартовых координатах. Аналитическое решение задачи Баклея-Левеверетта в цилиндрических координатах. Пример решения задачи Баклея-Левеверетта в цилиндрической системе координат.

Раздел 7. «Дифференциальные уравнения, описывающие трехфазную фильтрацию». Описание модели трехфазной изотермической фильтрации. Свойства пластовых флюидов в модели трехфазной фильтрации. Относительные фазовые проницаемости в модели трехфазной фильтрации. Система уравнений Маскета-Миреса. Расчет образования конуса воды и газа при притоке к скважине с горизонтальным окончанием, вскрывающим нефтяную оторочку

#### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Практические занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	3	Основные соотношения. Закон Дарси. Уравнение неразрывности фильтрационного потока в декартовой системе координат. Системы координат. Уравнение неразрывности потока в цилиндрических координатах. Нормальные и стандартные условия. Физические свойства нефти. Сжимаемость жидкости. Объемный фактор нефти. Газосодержание нефти. Сжимаемость горной породы. Физические свойства газа. Расчет молекулярной массы и плотности газа. Уравнение состояния газа.
2	2	3	-	3	Распределение пластового давления при прямолинейно-параллельном потоке жидкости. Распределение пластового давления при плоско-радиальном потоке. Распределение пластового давления при прямолинейно-параллельном потоке газа. Распределение пластового давления при плоско-радиальном потоке газа.
3	3	3	-	3	Вывод уравнения одномерного однофазного течения жидкости в пористой среде. Вывод уравнения одномерного однофазного течения газа в пористой среде.
4	4	3	-	3	Постановка задачи для уравнения пьезопроводности. Разложение уравнения диффузии в явную схему. Решение уравнения пьезопроводности, описывающего фильтрацию жидкости, разложением в явную схему. Решение уравнения пьезопроводности, описывающего фильтрацию газа, разложением в явную схему. Разложение уравнения пьезопроводности в неявную схему. Решение уравнения пьезопроводности



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					разложением в неявную разностную схему. Алгоритм прогонки. решение уравнения пьезопроводности разложением в неявную разностную схему с применением метода прогонки. решение линейаризованного уравнения пьезопроводности для фильтрации газа неявной разностной схемой. Решение нелинейного уравнения пьезопроводности для фильтрации газа неявной разностной схемой
5	5	3	-	3	Разложение двумерного уравнения пьезопроводности в явную схему. Решение двумерного уравнения пьезопроводности явной разностной схемой. Разложение двумерного уравнения пьезопроводности в неявную схему. Решение двумерного уравнения пьезопроводности неявной разностной схемой.
6	6	5	-	5	Пористость. Насыщенность. Относительные фазовые проницаемости при двухфазной фильтрации. Вывод системы уравнений двухфазной фильтрации. Модель Баклея-Леверетта. Аналитическое решение задачи Баклея-Леверетта в декартовых координатах. Аналитическое решение задачи Баклея-Леверетта в цилиндрических координатах. Пример решения задачи Баклея-Леверетта в цилиндрической системе координат.
7	7	4	-	4	Описание модели трехфазной изотермической фильтрации. Свойства пластовых флюидов в модели трехфазной фильтрации. Относительные фазовые проницаемости в модели трехфазной фильтрации. Система уравнений Маскета-Миреса. Расчет образования конуса воды и газа при притоке к скважине с горизонтальным окончанием, вскрывающим нефтяную оторочку
Итого:		24	X	24	24

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	1	-	1	Основные соотношения. Закон Дарси. Уравнение неразрывности фильтрационного потока в декартовой системе координат. Системы координат. Уравнение неразрывности потока в цилиндрических координатах. Нормальные и стандартные условия. Физические свойства нефти. Сжимаемость жидкости. Объемный фактор нефти. Газосодержание нефти. Сжимаемость горной породы. Физические свойства газа. Расчет молекулярной массы и плотности газа. Уравнение состояния газа.	Подготовка к письменному опросу
2	2	1	-	1	Распределение пластового давления при прямолинейно-параллельном потоке жидкости. Распределение пластового давления при плоско-радиальном потоке. Распределение пластового давления при прямолинейно-параллельном потоке газа. Распределение пластового давления при плоско-радиальном	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу

					потоке газа.	
3	3	1	-	1	Вывод уравнения одномерного однофазного течения жидкости в пористой среде. Вывод уравнения одномерного однофазного течения газа в пористой среде.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
4	4	1	-	1	Постановка задачи для уравнения пьезопроводности. Разложение уравнения диффузии в явную схему. Решение уравнения пьезопроводности, описывающего фильтрацию жидкости, разложением в явную схему. Решение уравнения пьезопроводности, описывающего фильтрацию газа, разложением в явную схему. Разложение уравнения пьезопроводности в неявную схему. Решение уравнения пьезопроводности разложением в неявную разностную схему. Алгоритм прогонки. решения уравнения пьезопроводности разложением в неявную разностную схему с применением метода прогонки. решения линейризованного уравнения пьезопроводности для фильтрации газа неявной разностной схемой. Решение нелинейного уравнения пьезопроводности для фильтрации газа неявной разностной схемой	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
5	5	1	-	1	Разложение двумерного уравнения пьезопроводности в явную схему. Решение двумерного уравнения пьезопроводности явной разностной схемой. Разложение двумерного уравнения пьезопроводности в неявную схему. Решение двумерного уравнения пьезопроводности неявной разностной схемой.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
6	6	1	-	1	Пористость. Насыщенность. Относительные фазовые проницаемости при двухфазной фильтрации. Вывод системы уравнений двухфазной фильтрации. Модель Баклея-Левретта. Аналитическое решение задачи Баклея-Левретта в декартовых координатах. Аналитическое решение задачи Баклея-Левретта в цилиндрических координатах. Пример решения задачи Баклея-Левретта в цилиндрической системе координат.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
7	7	1	-	1	Описание модели трехфазной изотермической фильтрации. Свойства пластовых флюидов в модели трехфазной фильтрации. Относительные фазовые проницаемости в модели трехфазной фильтрации. Система уравнений Маскета-Миреса. Расчет образования конуса воды и газа при притоке к	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу

					скважине с горизонтальным окончанием, вскрывающим нефтяную оторочку	
8	1-7	5	-	5	Консультации с группой	Подготовка к зачету
	Итого:	12	X	12	X	X

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. Контрольные работы

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

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

- RFD TNavigator;
- PTC Mathcad 15.
- 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 по подготовке к практическим занятиям.

1. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник для студентов технических специальностей – Москва, ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017, 542 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

2. Исакович, Р.А. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности: учебник / Р.А. Исакович, В.И. Логинов, В.Е. Попадьюко. - М.: Недра, 1983, 424 с.

3. Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования [Текст]: учебное пособие / А.С. Востриков, Г.А. Французова. - Изд. 2-е, стер. - М.: Высшая школа, 2006, 365 с.

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

Дисциплина/модуль: Применение информационных технологий для решения задач в 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: методы планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований	Не знает методы планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований	Не достаточно знает методы планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований	Проявляет уверенные знания по методам планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований	В совершенстве знает методы планирования и проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований
	Уметь: анализировать, ставить и формулировать цели и задачи научных исследовательских работ; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Не умеет анализировать, ставить и формулировать цели и задачи научных исследовательских работ; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Частично умеет анализировать, ставить и формулировать цели и задачи научных исследовательских работ; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Хорошо умеет анализировать, ставить и формулировать цели и задачи научных исследовательских работ; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	В совершенстве умеет анализировать, ставить и формулировать цели и задачи научных исследовательских работ; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: способностью выполнять научно-исследовательские работы и оценивать их результаты	Не владеет способностью выполнять научно-исследовательские работы и оценивать их результаты	Частично владеет способностью выполнять научно-исследовательские работы и оценивать их результаты	Хорошо владеет способностью выполнять научно-исследовательские работы и оценивать их результаты	В совершенстве владеет способностью выполнять научно-исследовательские работы и оценивать их результаты
ПКС-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли	Не знает профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли	Не достаточно знает профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли	Проявляет уверенные знания по профессиональным программным комплексам в области математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли	В совершенстве знает профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли
	Уметь: разрабатывать физико-математические модели технологических процессов нефтегазовой отрасли	Не умеет разрабатывать физико-математические модели технологических процессов нефтегазовой отрасли	Частично умеет разрабатывать физико-математические модели технологических процессов нефтегазовой отрасли	Хорошо умеет разрабатывать физико-математические модели технологических процессов нефтегазовой отрасли	В совершенстве умеет разрабатывать физико-математические модели технологических процессов нефтегазовой отрасли

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: - навыками работы с пакетами программ, для моделирования технологических процессов, при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.	Не владеет навыками работы с пакетами программ, для моделирования технологических процессов, при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий	Частично владеет навыками работы с пакетами программ, для моделирования технологических процессов, при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий	Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, для моделирования технологических процессов, при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий	В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, для моделирования технологических процессов, при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий
ПКС-6. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли	Знать: методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Не знает методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Не достаточно знает методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Проявляет уверенные знания по методам оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	В совершенстве знает методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Уметь: обрабатывать геологическую информацию о месторождении; обосновывать выбранные способы разработки нефтяных и газовых месторождений; проводить анализ процесса разработки месторождений.	Не умеет обрабатывать геологическую информацию о месторождении; обосновывать выбранные способы разработки нефтяных и газовых месторождений; проводить анализ процесса разработки месторождений	Частично умеет обрабатывать геологическую информацию о месторождении; обосновывать выбранные способы разработки нефтяных и газовых месторождений; проводить анализ процесса разработки месторождений	Хорошо умеет обрабатывать геологическую информацию о месторождении; обосновывать выбранные способы разработки нефтяных и газовых месторождений; проводить анализ процесса разработки месторождений	В совершенстве умеет обрабатывать геологическую информацию о месторождении; обосновывать выбранные способы разработки нефтяных и газовых месторождений; проводить анализ процесса разработки месторождений
	Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	Не владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	Частично владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	Хорошо владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	В совершенстве владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией



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

Дисциплина Применение информационных технологий для решения задач в 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	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	Enhanced oil recovery methods /V. A. Korotenko [и др.].- Tyumen: IUT, textbook.- 2016	32+ЭР	7	100	+
3	Математическое моделирование /В.И. Рейзлин.- М.: Юрайт, учебное пособие.- 2016	10	7	100	-
4	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: <a href="https://urait.ru/bcode/451402">https://urait.ru/bcode/451402</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	7	100	+
5	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	+

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. Кагокова

« 31 » 05 20 19 г.

М.П.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
Применение информационных технологий для решения задач в  
нефтегазовой трасли**

*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 « 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 «Применение информационных технологий для решения задач в нефтегазовой трасли» 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  
Применение информационных технологий для решения задач в 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	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. 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.
2	Актуализация используемого ПО	1. Microsoft Office Professional Plus 2. T-navigator 3. Zoom
3	Внести действующие нормативные документы	ГОСТ Р 59265-2020, 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