

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 15:16:02  
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  
« 30 » 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Подземная газогидродинамика

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и  
подземных хранилищ

производстваформа обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности (профилю): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ к результатам освоения дисциплины «Подземная газогидродинамика».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «**Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений**»

Протокол № 11 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой РЭНГМ



С.И. Грачев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Вольф А.А., доцент кафедры РЭНГМ, к.т.н.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель:** усвоение законов движения жидкости и газа в пористых средах, а также применение этих законов к задачам инженерной практики.

**Задачи** дисциплины: изучить основные законы движения жидкости, газа и газожидкостных смесей в пористых средах и выявить отличительные особенности фильтрации в сравнении с движением жидкости и газа по трубам.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных положений и направлений развития отечественной и зарубежной исследовательской деятельности;

умение:

- воспринимать, обобщать и анализировать информацию по направлению исследований;

владение:

- методами и средствами сбора, анализа и применения информации по направлению исследований.

Содержание дисциплины Подземная газогидродинамика является логическим продолжением содержания дисциплин Основы нефтегазовой геологии, Гидравлика и гидромеханика, Физика пласта.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.1 Выбирает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Знать: (З1)основные методы решения плоских задач подземной газогидродинамики
		Уметь(У1) применять полученные навыки при решении задач разработки месторождений
		Владеть(В1) методикой определения параметров фильтрации жидкостей пласта при различных условиях фильтрации
ПКС-6 Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-6.2 Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знать (З2): правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
		Уметь (У2): верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования
		Владеть (В2): навыками работы со средствами обработки информации

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные	контроль		

				занятия			
очная	3/6	34	34	-	27	49	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Контроль	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа	4	5	-	5	-	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
2	2	Установившаяся фильтрация газированной жидкости	4	5	-	5	-	14	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
3	3	Установившийся фильтрационный поток, в котором одна жидкость вытесняет другую	4	6	-	5	-	15	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
4	4	Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости	4	6	-	5	-	15	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
5	5	Неустановившаяся фильтрация газа	4	6	-	5	-	15	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
6	6	Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения	4	6	-	5	-	15	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
7	7	Движение жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах	6	-/-	-	10	-	16	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
8	8	Фильтрация неньютоновских жидкостей	4	-/-	-	9	-	9	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Тестирование, решение задач
	Курсовая работа						10	18	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Доклад и защита
5	Экзамен		-	-	-	-	17	18	ПКС-4.1 ПКС-6.2	Экзаменационный тест
Итого:			34	34		49	27	144		

### 5.2. Содержание дисциплины.

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

##### Раздел 1. Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа.

Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа по закону Дарси. Дифференциальные уравнения установившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа по закону Дарси. Функция Л.С. Лейбензона. Установившаяся фильтрация сжимаемой (упругой)

жидкости и идеального газа. Средневзвешенное давление. Фильтрация реального газа. Формирование Интеллектуально-познавательных умений по стимулированию познавательной активности и расширению кругозора.

#### **Раздел 2. Установившаяся фильтрация газированной жидкости.**

Установившаяся фильтрация газированной жидкости. Растворимость газа в нефти. Насыщенность порового пространства жидкой фазой. Фазовая проницаемость пористой среды. Газовый фактор. Определение распределения давления в пласте и дебита жидкости и газа в условиях притока к галереи к совершенной скважине. Функция С.А. Христиановича и ее определения по методам Б.Б. Лапука, И.А. Чарного и Г.Б. Пыхачева.

#### **Раздел 3. Установившийся фильтрационный поток, в котором одна жидкость вытесняет другую.**

Установившийся фильтрационный поток, в котором одна жидкость вытесняет другую (поршневое вытеснение). Условия на границе раздела двух жидкостей. Скорость перемещения границы раздела. Плоско-параллельное и плоско-радиальное вытеснение нефти водой. Время полного вытеснения нефти водой. Анализ явления поднятия подошвенной воды (конусообразование).

#### **Раздел 4. Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости.**

Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости. Упругий режим пласта и его характерные особенности. Подсчет упругого запаса жидкости в пласте. Дифференциальное уравнение упругого режима фильтрации. Точные решения уравнения пьезопроводности для притока к галерее и точечному стоку в неограниченном пласте. Понятия о точных решениях для ограниченного пласта круговой и полосообразной формы. Приближенные методы решения нестационарной фильтрации упругой жидкости. Метод последовательной смены стационарных состояний. Метод А.М. Пирвердяна. Метод Э.Б. Чекалюка. Суперпозиция в задачах упругого режима.

#### **Раздел 5. Неустановившаяся фильтрация газа.**

Неустановившаяся фильтрация газа. Дифференциальное уравнение Л.С. Лейбензона нестационарной фильтрации газа. Линеаризация дифференциального уравнения Л.С. Лейбензона и его основное решение. Метод последовательной смены стационарных состояний для газа.

#### **Раздел 6. Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения.**

Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения. Основные характеристики многофазной фильтрации. Относительная фазовая проницаемость. Скорость фильтрации отдельных фаз. Дифференциальные уравнения многофазной фильтрации: уравнения неразрывности, уравнения движения, уравнения состояния жидкостей. Основы теории вытеснения нефти водой. Полная система дифференциальных уравнений для плоско-параллельного течения в горизонтальном пласте. Теория Баклея-Левретта. Скачок насыщенности. Координата фронта насыщенности. Определение водонасыщенности на фронте вытеснения и средней водонасыщенности в области двухфазного течения по графику функции Левретта. Определение времени безводного периода при непоршневом вытеснении нефти водой. Определение коэффициента нефтеотдачи в случаях без связанной воды и со связанной водой.

#### **Раздел 7. Движение жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах.**

Движение жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Особенности фильтрации в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Вывод дифференциальных уравнений движения жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Установившаяся одномерная фильтрация жидкости и газа в трещиноватом и трещиновато-пористом пласте.

#### **Раздел 8. Фильтрация неньютоновских жидкостей.**

Фильтрация неньютоновских жидкостей. Реологические модели фильтрующихся жидкостей и нелинейные законы фильтрации. Одномерные задачи фильтрации вязко-пластичной жидкости. Зональность распространения многолетне-мерзлых пород в Западной Сибири. Особенности протаивания и промерзания ММП.

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	
1	1	4	Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости и газа по закону Дарси. Дифференциальные уравнения установившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа по закону Дарси. Функция Л.С. Лейбензона. Установившаяся фильтрация сжимаемой (упругой) жидкости и идеального газа. Средневзвешенное давление. Фильтрация реального газа. Формирование Интеллектуально-познавательных умений по стимулированию познавательной активности и расширению кругозора.
2	2	4	Установившаяся фильтрация газированной жидкости. Растворимость газа в нефти. Насыщенность порового пространства жидкой фазой. Фазовая проницаемость пористой среды. Газовый фактор. Определение распределения давления в пласте и дебита жидкости и газа в условиях притока к галерее к совершенной скважине. Функция С.А. Христиановича и ее определения по методам Б.Б. Лапука, И.А. Чарного и Г.Б. Пыхачева.
3	3	4	Установившийся фильтрационный поток, в котором одна жидкость вытесняет другую (поршневое вытеснение). Условия на границе раздела двух жидкостей. Скорость перемещения границы раздела. Плоско-параллельное и плоско-радиальное вытеснение нефти водой. Время полного вытеснения нефти водой. Анализ явления поднятия подошвенной воды (конусообразование).
4	4	4	Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости. Упругий режим пласта и его характерные особенности. Подсчет упругого запаса жидкости в пласте. Дифференциальное уравнение упругого режима фильтрации. Точные решения уравнения пьезопроводности для притока к галерее и точечному стоку в неограниченном пласте. Понятия о точных решениях для ограниченного пласта круговой и полосообразной формы. Приближенные методы решения нестационарной фильтрации упругой жидкости. Метод последовательной смены стационарных состояний. Метод А.М. Пирвердяна. Метод Э.Б. Чекалюка. Суперпозиция в задачах упругого режима.
5	5	4	Неустановившаяся фильтрация газа. Дифференциальное уравнение Л.С. Лейбензона нестационарной фильтрации газа. Линеаризация дифференциального уравнения Л.С. Лейбензона и его основное решение. Метод последовательной смены стационарных состояний для газа.
6	6	4	Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения. Основные характеристики многофазной фильтрации. Относительная фазовая проницаемость. Скорость фильтрации отдельных фаз. Дифференциальные уравнения многофазной фильтрации: уравнения неразрывности, уравнения движения, уравнения состояния жидкостей. Основы теории вытеснения нефти водой. Полная система дифференциальных уравнений для плоско-параллельного течения в горизонтальном пласте. Теория Баклея-Левретта. Скачок насыщенности. Координата фронта насыщенности. Определение водонасыщенности на фронте

			вытеснения и средней водонасыщенности в области двухфазного течения по графику функции Леверетта. Определение времени безводного периода при непоршневом вытеснении нефти водой. Определение коэффициента нефтеотдачи в случаях без связанной воды и со связанной водой.
7	7	6	Движение жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Особенности фильтрации в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Вывод дифференциальных уравнений движения жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Установившаяся одномерная фильтрация жидкости и газа в трещиноватом и трещиновато-пористом пласте.
8	8	4	Фильтрация неньютоновских жидкостей. Реологические модели фильтрующихся жидкостей и нелинейные законы фильтрации. Одномерные задачи фильтрации вязко-пластичной жидкости. Зональность распространения многолетне-мерзлых пород в Западной Сибири. Особенности протаивания и промерзания ММП.
Итого:		34	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	5	Границы применимости закона Дарси. Нелинейные законы фильтрации
2	2	5	Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости по закону Дарси
3	3	6	Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция скважин. Связь плоской задачи теории фильтрации с теорией функций комплексного переменного
4	4	6	Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит
5	5	6	Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости в неоднородных пластах
6	6	6	Аналогия между установившейся фильтрацией сжимаемой жидкости (газа) и несжимаемой жидкости. Функция Лейбензона
Итого:		34	-

### 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		
1	1	5	Установившееся движение однородной	Изучение

			сжимаемой жидкости и газа по закону Дарси. Дифференциальные уравнения установившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа по закону Дарси. Функция Л.С. Лейбензона. Установившаяся фильтрация сжимаемой (упругой) жидкости и идеального газа. Средневзвешенное давление. Фильтрация реального газа. Формирование Интеллектуально-познаватель-ных умений по стимулированию познавательной активности и расширению кругозора.	теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
2	2	5	Установившаяся фильтрация газированной жидкости. Растворимость газа в нефти. Насыщенность порового пространства жидкой фазой. Фазовая проницаемость пористой среды. Газовый фактор. Определение распределения давления в пласте и дебита жидкости и газа в условиях притока к галереи к совершенной скважине. Функция С.А. Христиановича и ее определения по методам Б.Б. Лапука, И.А. Чарного и Г.Б. Пыхачева.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию
3	3	5	Установившийся фильтрационный поток, в котором одна жидкость вытесняет другую (поршневое вытеснение). Условия на границе раздела двух жидкостей. Скорость перемещения границы раздела. Плоско-параллельное и плоско-радиальное вытеснение нефти водой. Время полного вытеснения нефти водой. Анализ явления поднятия подошвенной воды (конусообразование).	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
4	4	5	Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости. Упругий режим пласта и его характерные особенности. Подсчет упругого запаса жидкости в пласте. Дифференциальное уравнение упругого режима фильтрации. Точные решения уравнения пьезопроводности для притока к галерее и точечному стоку в неограниченном пласте. Понятия о точных решениях для ограниченного пласта круговой и полосообразной формы. Приближенные методы решения нестационарной фильтрации упругой жидкости. Метод последовательной смены стационарных состояний. Метод А.М. Пирвердяна. Метод Э.Б. Чекалюка. Суперпозиция в задачах упругого режима.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию
5	5	5	Неустановившаяся фильтрация газа. Дифференциальное уравнение Л.С. Лейбензона нестационарной фильтрации газа. Линеаризация дифференциального уравнения Л.С. Лейбензона и его основное решение.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям



			Метод последовательной смены стационарных состояний для газа.	
6	6	5	Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения. Основные характеристики многофазной фильтрации. Относительная фазовая проницаемость. Скорость фильтрации отдельных фаз. Дифференциальные уравнения многофазной фильтрации: уравнения неразрывности, уравнения движения, уравнения состояния жидкостей. Основы теории вытеснения нефти водой. Полная система дифференциальных уравнений для плоско-параллельного течения в горизонтальном пласте. Теория Баклея-Левретта. Скачок насыщенности. Координата фронта насыщенности. Определение водонасыщенности на фронте вытеснения и средней водонасыщенности в области двухфазного течения по графику функции Левретта. Определение времени безводного периода при непоршневом вытеснении нефти водой. Определение коэффициента нефтеотдачи в случаях без связанной воды и со связанной водой.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
7	7	5	Движение жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Особенности фильтрации в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Вывод дифференциальных уравнений движения жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах. Установившаяся одномерная фильтрация жидкости и газа в трещиноватом и трещиновато-пористом пласте.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
8	8	5	Фильтрация неньютоновских жидкостей. Реологические модели фильтрующихся жидкостей и нелинейные законы фильтрации. Одномерные задачи фильтрации вязкопластичной жидкости. Зональность распространения многолетне-мерзлых пород в Западной Сибири. Особенности протаивания и промерзания ММП.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и тестированию
9	1-8	36	Подготовка к экзамену	Прохождение экзаменационного теста
Итого:		76		

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).

## 6. Тематика курсовых работ

1. Основные понятия, законы фильтрации нефти газа воды. Системы единиц измерений, применяемые в подземной гидромеханике.
2. Границы применимости закона Дарси и нелинейные законы в задачах фильтрации пластовых флюидов.
3. Исследование одномерных фильтрационных потоков несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах по закону Дарси.
4. Исследование движения жидкости со свободной поверхностью в пористой среде.
5. Изучение интерференции совершенных скважин при фильтрации нефти и газа.
6. Изучение особенностей притока жидкости и газа к несовершенным скважинам (при линейных и нелинейных законах фильтрации).
7. Исследование одномерных фильтрационных потоков упругой жидкости и газа (прямолинейно-параллельный и плоскорадиальный потоки).
8. Изучение приближенных методов решения задач притока газа.
9. Движение жидкостей и газов в трещиноватых и трещиновато-пористых средах.
10. Изучение основ теории неизотермической фильтрации.
11. Безнапорное течение жидкости.
12. Влияние радиуса скважины на ее производительность.
13. Влияние скорости воды на нефтеотдачу пласта.
14. Движение газов в пористой среде.
15. Движение реальных газов в пористой среде по линейному закону фильтрации.
16. Зависимость проницаемости от пористости и размера пор.
17. Изучение гидродинамических моделей методов повышения нефтеотдачи и газоконденсатоотдачи пластов.
18. Исследования скважин на нестационарных режимах. Анализ кривых восстановления давления (КВД).
19. Источники пластовой энергии.
20. Методы определения параметров пластов и скважин при упругом режиме фильтрации.
21. Мицеллярные растворы и их применение в нефтедобыче.
22. Неустановившееся движение и метод последовательной смены стационарных состояний (ПССС).
23. Неустановившееся радиальное движение газированной жидкости в пористой среде.
24. Неустановившееся радиальное движение газов по линейному закону фильтрации.
25. Неустановившуюся фильтрацию жидкости и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых средах.
26. Одномерная задача о вытеснении нефти водой.
27. Одномерное и радиальное движение несжимаемой жидкости в условиях водонапорного режима.
28. Одномерные потоки фильтрации.
29. Особенности фильтрации неньютоновских жидкостей.
30. Плоско-радиальное движение жидкости в неоднородных пластах.
31. Поршневое вытеснение нефти водой при нестационарной фильтрации.
32. Расчет предельных дебитов горизонтальных скважин в пластах с подошвенной водой.
33. Простейшие фильтрационные потоки и методы их исследования.
34. Радиальное установившееся движение газов по линейному закону фильтрации.
35. Теория конусообразования Маскета-Чарного.
36. Установившееся движение газа, не подчиняющееся линейному закону фильтрации.
37. Фильтрация нефти и газа в трещиноватых и трещиновато-пористых породах. Закон Буссинеска.
38. Фильтрация неньютоновских жидкостей.
39. Проницаемость горных пород.

**Объём:**

1. Расчетно-пояснительная записка (РПЗ) – 25...50 стр.

**Содержание РПЗ:**

1. Введение.
2. Цель и задачи курсовой работы.
3. Краткая теория по теме курсовой работы.
4. Примеры числовых расчетов и графических решений.
5. Практическое использование полученных результатов.
6. Заключение. Выводы и рекомендации.
7. Список использованных источников.

**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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест по 1 и 2 разделам	0-15
2	Отчет о выполнении практической работ «Границы применимости закона Дарси. Нелинейные законы фильтрации. Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости по закону Дарси.»	0-15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
1	Тест по 3, 4 и 5 разделам	0-15
2	Отчет о выполнении практической работ «Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция скважин. Связь плоской задачи теории фильтрации с теорией функций комплексного переменного. Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит.»	0-15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Тест по 6, 7 и 8 разделам	0-15
2	Отчет о выполнении практической работ «Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости в неоднородных пластах. Аналогия между установившейся фильтрацией сжимаемой жидкости (газа) и несжимаемой жидкости.	0-15

	Функция Лейбензона.»	
3	Дополнительный бонусный тест	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.

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

- MS Office

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины «Подземная газогидродинамика»		
Наименование	Кол-во	Значение
Моноблок	1	Проведение лекционных занятий
Проектор	2	
Документ-камера	1	
Акустическая система (колонки)	2	
Проекционный экран	2	
Телевизор	2	

Проектор мультимедийный	1	Проведение практических занятий
Проекционный экран	1	
Моноблок	1	
Документ-камера	1	
Акустическая система (колонки)	2	
Учебно-наглядные пособия-раздаточный материал по дисциплине « Подземная газогидродинамика»		

**Программное обеспечение:**

MicrosoftWindows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), MicrosoftOfficeProfessionalPlus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020)

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно!

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

1. Муравьев К.А. // Методические указания к практическим занятиям «Подземная гидромеханика» для студентов всех форм обучения. Сургут. 2015., 36 с.

### 11.2. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### 11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

1. Муравьев К.А. // Методические указания по организации самостоятельной работы и изучению дисциплины «Подземная гидромеханика нефтяного и газового пласта» для студентов направления 21.03.01 Нефтегазовое дело. Сургут. 2015., 26 с.

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

Дисциплина «Подземная газогидродинамика».

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) - Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4.1	Знать: (З1) основные методы решения плоских задач подземной газогидродинамики	Не знает основные методы решения плоских задач подземной газогидродинамики	Частично знает основные методы решения плоских задач подземной газогидродинамики	Знает основные методы решения плоских задач подземной газогидродинамики	Знает и умеет применять на практике основные методы решения плоских задач подземной газогидродинамики
	Уметь: (У1) применять полученные навыки при решении задач разработки месторождений	Не знает решения задач разработки месторождений	Частично знает решения задач разработки месторождений	Знает как применять полученные навыки при решении задач разработки месторождений	Знает и умеет как применять полученные навыки при решении задач разработки месторождений
	Владеть (В1) методикой определения параметров фильтрации жидкостей пласта при различных условиях фильтрации	Не владеет методикой определения параметров фильтрации жидкостей пласта при различных условиях фильтрации	Частично знает методику определения параметров фильтрации жидкостей пласта при различных условиях фильтрации	Знает методику определения параметров фильтрации жидкостей пласта при различных условиях фильтрации	Знает и умеет как применять методику определения параметров фильтрации жидкостей пласта при различных условиях фильтрации
ПКС-6.2	Знать (З2): правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Не знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Частично знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Знает и умеет применять на практике правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
	Уметь (У2): верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Не умеет верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Слабо умеет верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Умеет верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования	Умеет быстро и в оптимальных объемах верно выбирать технологические режимы работы скважин и оборудования

	<p>Владеть (B2): навыками работы со средствами обработки информации</p>	<p>Не владеет навыками работы со средствами обработки информации</p>	<p>Обладает слабыми навыками работы со средствами обработки информации</p>	<p>Владеет навыками работы со средствами обработки информации, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет навыками работы со средствами обработки информации</p>
--	---	--	--	---	--

**КАРТА**

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

Дисциплина: Подземная газогидродинамика

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

№ 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	Квеско Б.Б., Карпова Е.Г. Подземная гидромеханика: учебное пособие – Томский политехнический университет, 2012. – 168	Электр. ресурс	30	100	+
2	Каширина К.О. Подземная гидромеханика нефтяного и газового пласта: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130503 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений". - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 207 с.	Электр. ресурс	30	100	+

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«30» 08 2021 г.

М.П. \_\_\_\_\_ Для \_\_\_\_\_





**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины**

---

на 20 \_\_\_ - 20 \_\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_ (должность, ученое звание, степень) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

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

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/  
Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.