

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юлий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 13.05.2024 10:29:20  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН



Ю.В. Ваганов

« 31 » 08 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Подземная гидромеханика

специальность: 21.05.06 - Нефтегазовая техника и технологии

направленность:

Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища

Машины и оборудование нефтегазовых промыслов

форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08.06.2020г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии, направленности Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища, Технология бурения нефтяных и газовых скважин, Машины и оборудование нефтегазовых промыслов, Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений к результатам освоения дисциплины «Подземная гидромеханика».


Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Протокол № 01 от «31» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой  Ю.В. Ваганов

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель образовательной программы  А.Е. Анашкина  
«31» 08 2020 г.

Рабочую программу разработал:

Е.В. Паникаровский, доцент, к.т.н., доцент 

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

*Цель дисциплины:* обучение студентов основным законам и закономерностям фильтрации жидкостей и газов в пористых и трещиноватых средах; а также изучение ими основных методов решения задач подземной гидрогазодинамики.

*Задачи дисциплины:*

- изучить законы фильтрации нефти, газа и воды;
- изучить законы изотермической фильтрации флюидов в нефтегазовых пластах;
- изучить законы установившегося и неуставившегося движения жидкости и газа в пористой среде;
- изучение гидродинамических моделей повышения нефте-, газоконденсатоотдачи пластов;
- изучить особенности фильтрации неньютоновской жидкости.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- теоретические основы проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений;
- основные законы теории фильтрации жидкости и газа;
- основы подземной гидромеханики и простейшие методы решения задач установившейся и неуставившейся фильтрации;
- значение подземной гидромеханики в обеспечении высоких темпов развития нефтяной и газовой промышленности.

умения:

–выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений;

–пользоваться источниками информации и применять их в практической работе;

владение:

- методами решений задач, используемых при проектировании и разработки нефтяных месторождений;

- навыками использования принципов и методик комплексных исследований.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: высшая математика, физика, теоретическая механика, гидравлика, геология нефти и газа.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: УК-1. 31 - методы системного и критического анализа - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Знает теоретические основы проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при движении жидкости в пласте (31.1)
	Уметь: УК-1. У1 - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Умеет выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (У1.1)
	Владеть: УК-1. В1 - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеет методами решений задач, используемых при проектировании и разработке нефтяных месторождений; навыками использования принципов и методик комплексных исследований (В1.1)
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: УК-2. 31 - этапы жизненного цикла проекта - этапы разработки и реализации проекта - методы разработки и управления проектами	Знает методы разработки и управления проектами при движении жидкости в пласте (32.1)
	Уметь: УК-2. У1 - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (У2.1)
	Владеть: УК-2. В1 - методиками разработки и управления проектом - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта (В2.1)
ОПК-7. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать	ОПК-7. 3.1 Знать - принципы информационно-коммуникационных технологий; - требования информационной безопасности	Знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности (33.1)
	ОПК-7. У.1 Уметь - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на	Умеет разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для

собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.	основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий	конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений (У3.1)
	ОПК-7.В1 Владеть - навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности (В3.1)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	16	-	16	76	зачет
заочная	3/6	6	-	6	96	зачет

#### 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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	1	-	-	6	7	УК-1. 31 УК-2. 31 ОПК-7. 3.1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.	2	-	2	6	10	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
3	3	Установившееся движение	2	-	2	6	10	УК-1. 31 УК-1. У1	Протоколы лабораторных работ

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		неоднородных жидкостей.						УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	работ, вопросы для письменного опроса
4	4	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	3	-	2	8	13	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
5	5	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	2	-	2	6	10	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
6	6	Движение жидкости в неоднородном пласте.	2	-	2	8	12	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
7	7	Нерадиальное движение жидкости.	2	-	2	6	10	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
8	8	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	2	-	4	7,6	13,6	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								ОПК-7. В.1	
9	Текущие аттестации		-	-	-	15	15	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1	Вопросы для аттестации
10	Зачет		-	-	-	7,4	7,4	ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Вопросы к зачету
Итого:			16	-	16	76	108	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	0,5	-	-	10	10,5	УК-1. 31 УК-2. 31 ОПК-7. 3.1	Вопросы для письменного опроса
2	2	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.	1	-	0,5	11	12,5	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
3	3	Установившееся движение неоднородных жидкостей.	1	-	0,5	11	12,5	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
4	4	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	1	-	1	12	14	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31	Протоколы лабораторных работ, вопросы для

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	письменного опроса, темы докладов
5	5	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	1	-	1	12	14	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
6	6	Движение жидкости в неоднородном пласте.	0,5	-	1	12	13,5	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
7	7	Нерадиальное движение жидкости.	0,5	-	1	12	13,5	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
8	8	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	0,5	-	1	12	13,5	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
9	Зачет		-	-	-	4	4	УК-1. 31 УК-1. У1 УК-1. В1 УК-2. 31 УК-2. У1 УК-2. В1 ОПК-7. 3.1 ОПК-7. У.1 ОПК-7. В.1	Вопросы к зачету
Итого:			6	-	6	96	108	X	X



## очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах».

Понятие о грунтовых потоках: напор, свободная поверхность, живое сечение потока.

Приток жидкости к галерее при линейном и нелинейном законах фильтрации: расход, распределение напора, уравнение свободной поверхности. Приток жидкости к совершенному грунтовому колодцу при линейном законе фильтрации: расход, распределение напоров, уравнение свободной поверхности.

Раздел 2. «Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов».

Уравнение состояния сжимаемой капельной жидкости. Общее уравнение установившегося движения сжимаемой жидкости при линейном законе фильтрации. Методы описания установившегося движения сжимаемых жидкостей, функция Лейбензона. Понятие о массовой скорости и массовом расходе. Одномерный и плоскорадиальный потоки сжимаемой жидкости. Объемный и массовый расходы. Распределение плотности жидкости вдоль линии тока.

Установившееся движение газа. Идеальный и реальный газы. Уравнения состояния газа. Вид функции Лейбензона для установившегося движения газа. Одномерный поток газа: расход, распределение функции Лейбензона и давления. Плоскорадиальный поток: расход, распределение функции Лейбензона и давления, распределение скорости фильтрации. Индикаторная диаграмма. Понятие об абсолютно свободном дебите газовой скважины. Исследование газовых скважин. Фильтрационные параметры и методы их определения. Установившееся движение газа по нелинейному (двучленному) закону фильтрации. Определение дебита газовой скважины, индикаторные диаграммы газовых скважин.

Раздел 3. «Установившееся движение неоднородных жидкостей».

Гомогенные и гетерогенные смеси. Многокомпонентные и многофазные жидкости. Природные и техногенные неоднородные жидкости: окклюзии и эмульсии, газированные жидкости; механизм их образования и особенности течения в пористых средах. Понятия о насыщенности, фазовой проницаемости и относительной фазовой проницаемости. Движение газонефтяной окклюзии, физические и гидродинамические причины устойчивости окклюзии. Экспериментальные исследования движения окклюзии в моделях пористых сред; зависимость относительных фазовых проницаемостей от насыщенности. Методы описания движения окклюзии. Понятие об установившемся потоке газонефтяной смеси, газовый фактор. Функция Христиановича. Формулы для расхода жидкой и газовой фаз.

Движение водонефтяных эмульсий: зависимость относительных фазовых проницаемостей от насыщенности. Пендулярная и фуникулярная водонасыщенность пористой среды. Уравнения движения жидкости при переменной насыщенности. Понятие об обводнённости пласта и обводнённости продукции скважины.

Движение трехфазных газо-водонефтяных смесей. Экспериментальные исследования трёхфазных смесей на моделях пористых сред; треугольник Лаверетта. Уравнение движения

газо-водонефтяных смесей.

Раздел 4. «Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики».

Вывод общего уравнения неразрывности и дифференциальных уравнений движения капельных жидкостей, идеального и реального газов, неоднородных жидкостей (уравнение Фурье). Фильтрационное поле и его характеристика. Понятие о стационарном поле скорости фильтрации (уравнение Лапласа). Методы решения дифференциальных уравнений движения жидкости и газа; сущность метода смены стационарных состояний.

Раздел 5. «Неустановившееся движение упругой капельной жидкости».

Решение дифференциального уравнения движения жидкости в недеформируемой пористой среде для изотропного пласта; основное уравнение упругого режима. Физические основы передачи энергии в твёрдых и жидких средах, механизм распространения упругих волн давления в бесконечном пласте. Понятие об упругом пласте; уравнение движения упругой жидкости в деформируемой пористой среде, коэффициент упругоёмкости. Использование принципа суперпозиции для решения дифференциального уравнения движения упругой жидкости в пласте при одновременной работе группы источников и стоков, работающих с переменными дебитами. Понятие об упругом запасе и укрупнённой скважине. Гидродинамические основы обработки данных исследований скважин на неустановившихся режимах: кривые восстановления забойного давления (КВД), гидропрослушивание.

Раздел 6 «Движение жидкости в неоднородном пласте».

Виды и характер неоднородности, модели неоднородного пласта. Движение жидкости в слоисто-неоднородном пласте (одномерный и плоскорадиальный потоки): расход и распределение давления вдоль линии тока. Движение жидкости в зонально-неоднородном пласте (одномерный и плоскорадиальный потоки): расход и распределение давления вдоль линии тока. Понятие о призабойной зоне скважины. Границы и экраны в неоднородном пласте, принципы описания фильтрационных процессов в экранированных пластах.

Раздел 7. «Нерадиальное движение жидкости»

Взаимодействие скважин в фильтрационном поле, характер взаимодействия, меры взаимодействия. Зависимость мер взаимодействия от расстояния между скважинами, от их числа и дебита.

Фильтрационное поле гидродинамического диполя; использование принципа суперпозиции полей для описания движения жидкости от нагнетательной скважины к добывающей. Приток к скважине при прямолинейном контуре питания и к скважине, расположенной эксцентрично по отношению к круговому контуру питания.

Раздел 8 «Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой».

Физические основы процесса вытеснения нефти водой, форма водонефтяного контакта. Горизонтальное и вертикальное перемещение ВНК. Модели поршневого и непоршневого вытеснения нефти водой при горизонтальном движении ВНК, скорости перемещения водонефтяного контакта. Метод смены стационарных состояний при описании движения ВНК к прямолинейной цепочке скважин и к круговой батарее. Вертикальное перемещение ВНК, образование конусов обводнения; понятие о безводном периоде работы скважины и безводном объёме добыче нефти.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0,5	-	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.
2	2	2	1	-	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.
3	3	3	1	-	Установившееся движение неоднородных жидкостей.
4	4	2	1	-	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.
5	5	2	1	-	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.
6	6	2	0,5	-	Движение жидкости в неоднородном пласте.
7	7	2	0,5	-	Нерадиальное движение жидкости.
8	8	2	0,5	-	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.
Итого:		16	6	X	X

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	2	0,5	-	Линейный закон фильтрации Дарси; скорость фильтрации, скорость движения; коэффициенты пористости и проницаемости.
2	3	2	0,5	-	Нарушение линейного закона фильтрации при больших и малых скоростях
3	4	2	1	-	Напорный приток несжимаемой жидкости и газа к галерее и совершенной скважине
4	5	2	1	-	Формула Дюпюи, индикаторная линия, коэффициент продуктивности.
5	6	2	1	-	Распределение давления и функции Лейбензона в пласте
6	7	3	1	-	Приток жидкости и газа к несовершенной скважине
7	8	3	1	-	Расчёт добавочных фильтрационных сопротивлений, обусловленных относительным вскрытием пласта, перфорацией и нарушением линейного закона фильтрации
Итого:		16	6	X	X

## Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1-3	18	32	-	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах. Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов. Установившееся движение неоднородных жидкостей.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
2	4-5	22	36	-	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики. Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
3	6-8	13,6	24	-	Движение жидкости в неоднородном пласте. Нерадиальное движение жидкости. Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	Подготовка к лабораторным занятиям и письменному опросу
4	1-8	15	-	-	-	Подготовка к текущим аттестациям
5	1-8	7,4	4	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		76	96	X	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (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

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	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Сдача лабораторных работ по разделу 1-3	15
1.2	Письменный опрос по разделам 1-3 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ по разделу 4-6	15
3.2	Презентация доклада	5
3.3	Письменный опрос по разделу 4-6 дисциплины	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ по разделу 7-8	10
3.2	Презентация доклада	5
3.3	Письменный опрос по разделу 7-8 дисциплины	15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	30
	<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

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта).

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom.

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	Моноблок, документ-камера	Проектор, акустическая система (колонки), проекционный экран, интерактивная доска

## **11 Методические указания по организации СРС**

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

Методические указания по дисциплине «Подземная гидромеханика» [Текст] : для лабораторных работ для бакалавров направления 231.03.01 «Нефтегазовое дело» для всех форм обучения. Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: А. А. Вольф, М. И. Забоева, К. О. Каширина. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. - 21 с. : ил., граф. -

11.2. Методические указания по подготовке к самостоятельной работе.

Подземная гидромеханика нефтяного и газового пласта [Текст] : методические указания для практических занятий, контрольной и самостоятельных работ для студентов направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения / ТИУ ; сост. В. Ф. Дягилев. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 64 с. - Библиогр.: с. 63

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

Дисциплина Подземная гидромеханика

Код, специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность

Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища

Машины и оборудование нефтегазовых промыслов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знает теоретические основы проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при движении жидкости в пласте (31.1)	Не знает теоретические основы проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при движении жидкости в пласте	Демонстрирует отдельные знания по теоретическим основам проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методикам разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при движении жидкости в пласте	Демонстрирует достаточные знания по теоретическим основам проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методикам разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при движении жидкости в пласте	Демонстрирует исчерпывающие знания по теоретическим основам проектирования, анализа и регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методикам разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации при движении жидкости в пласте

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Умеет выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (У1.1)	Не умеет выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Умеет применять выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
	Владеет методами решений задач, используемых при проектировании и разработке нефтяных месторождений; навыками использования принципов и методик комплексных исследований (В1.1)	Не владеет методами решений задач, используемых при проектировании и разработке нефтяных месторождений; навыками использования принципов и методик комплексных исследований	Владеет методами решений задач, используемых при проектировании и разработке нефтяных месторождений; навыками использования принципов и методик комплексных исследований	Хорошо владеет методами решений задач, используемых при проектировании и разработке нефтяных месторождений; навыками использования принципов и методик комплексных исследований	В совершенстве владеет методами решений задач, используемых при проектировании и разработке нефтяных месторождений; навыками использования принципов и методик комплексных исследований
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает методы разработки и управления проектами при движении жидкости в пласте (32.1)	Не знает методы разработки и управления проектами при движении жидкости в пласте	Демонстрирует отдельные знания по методам разработки и управления проектами при движении жидкости в пласте	Демонстрирует достаточные знания по методам разработки и управления проектами при движении жидкости в пласте	Демонстрирует исчерпывающие знания по методам разработки и управления проектами при движении жидкости в пласте



Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (У2.1)	Не умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта (В2.1)	Не владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
ОПК-7. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и	Знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности (З3.1)	Не знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Демонстрирует отдельные знания по принципам информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Демонстрирует достаточные знания по принципам информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	Демонстрирует исчерпывающие знания по принципам информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.	Умеет разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений (У3.1)	Не умеет разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений	Умеет разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет разрабатывать системы планово-предупредительных ремонтов и обслуживания для конкретных условий эксплуатации оборудования при разработке месторождений
	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности (В3.1)	Не владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Подземная гидромеханика

Код, специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность

Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища

Машины и оборудование нефтегазовых промыслов

№ 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	Басниев, К.С. Нефтегазовая гидромеханика [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Нефтегазовое дело" / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Г. Д. Розенберг ; под ред. С. С. Григоряна. - 2-е изд., доп. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2005. - 544 с.	105	30	100	-
2	Дмитриев, Николай Михайлович. Введение в подземную гидромеханику [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 553600 "Нефтегазовое дело", для подготовки дипломированных специалистов по направлению 6550700 "Нефтегазовое дело" специальности 090800 "Бурение нефтяных и газовых месторождений" и специальности 090600 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / Н. М. Дмитриев, В. В. Кадет. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2009. - 272 с. - (Высшее нефтегазовое образование). - ISBN 978-5-902665-53-3	25	30	100	-

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ А.Е. Анашкина  
«17» 08 2020 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«17» 08 2020 г. Проверила Ситницкая Л. И.