

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

ФИЛИАЛ ТИУ В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов

« 09 » июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Подземная гидромеханика нефтяного пласта

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

форма обучения: очная/очно-заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» к результатам освоения дисциплины «Подземная гидромеханика нефтяного пласта»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 7 от «09» июня 2020 г.

и.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Савельева

СОГЛАСОВАНО:

и.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.

Рабочую программу разработал:

В.Ф. Дягилев

\_\_\_\_\_ 

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Подземная гидромеханика нефтяного пласта» является формирование у обучающихся базовых знаний об основных закономерностях притока пластовых флюидов в добывающие нефтяные и газовые скважины решение научно-исследовательских и производственных задач.

### Задачи дисциплины:

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основ научных исследований и методов анализа информации;

умения:

- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе освоения дисциплины;

владение:

- навыками постановки задачи, её решения и анализа полученных результатов в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы.

Содержание дисциплины **Подземная гидромеханика нефтяного пласта** является логическим продолжением содержания дисциплин Геология, Химия нефти и газа, Физика пласта, и служит основой для освоения дисциплин: Основы проектирования разработки месторождений нефти, Скважинная добыча нефти, Разработка нефтяных месторождений, Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений, Методы повышения нефтеотдачи.

## 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
--------------------------------	--	--

ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.1 Выбор технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	<i>Знать:</i> технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (31)
		<i>Уметь:</i> организовать работу коллектива исполнителей по выполнению работ, связанных с технологическими процессами в области нефтегазового дела (У1)
		<i>Владеть:</i> навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В1)
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	<i>Знать:</i> правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (32)
		<i>Уметь:</i> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации (У2)
		<i>Владеть:</i> навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов (В2)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Контроль	Самостоятельная работа, час. (в т.ч. контроль)	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	34	34	-	27	49	экзамен
очно-заочная	4/7	18	18	-	36	72	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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	4	4	-	4	12	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум
2	2	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных)	6	6	-	8	20	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум

		жидкостей и газов.							
3	3	Установившееся движение неоднородных жидкостей.	4	4	-	4	12	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, выполнение контрольных работ
4	4	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	4	4	-	8	16	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, выполнение контрольных работ
5	5	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	4	4	-	8	16	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, выполнение контрольных работ
6	6	Движение жидкости в неоднородном пласте.	4	4	-	8	16	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение контрольных работ
7	7	Нерадиальное движение жидкости.	3	4	-	6	13	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум
8	8	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	5	4	-	3	12	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ
9	Экзамен		-	-	-	27	36	ПКС-4 ПКС-6	Экзаменационные материалы
Итого:			34	34	-	76	144		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

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	1	Введение. Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	4	2	-	10	16	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум
2	2	Установившееся	2	2	-	10	14		теоретический

		движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.						ПКС-4 ПКС-6	коллоквиум
3	3	Установившееся движение неоднородных жидкостей.	1	2	-	10	13	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, выполнение контрольных работ
4	4	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	4	2	-	10	16	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, выполнение контрольных работ
5	5	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	2	4	-	10	16	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, выполнение контрольных работ
6	6	Движение жидкости в неоднородном пласте.	2	2	-	10	14	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение контрольных работ
7	7	Нерадиальное движение жидкости.	1	3	-	10	14	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум
8	8	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	2	1	-	2	5	ПКС-4 ПКС-6	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ
9	Экзамен		-	-	-	36	36		Экзаменационные материалы
Итого:			18	18	-	108	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

#### **Раздел 1. Введение. 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 объеме добыче нефти.

### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
1	1	4	4	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.
2	2	6	2	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.
3	3	4	1	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.
4	4	4	4	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).
5	5	4	2	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.
6	6	4	2	Виды и характер неоднородности, модели неоднородного пласта. Движение жидкости в слоисто-неоднородном пласте (одномерный и плоскорадиальный потоки); расход и распределение давления вдоль линии тока.
7	7	3	1	Взаимодействие скважин в фильтрационном поле, характер взаимодействия, меры взаимодействия. Зависимость мер взаимодействия от расстояния между скважинами, от их числа и дебита.
8	8	5	2	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.
Итого:		34	18	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	
1	1	4	2	Линейный закон фильтрации Дарси; скорость фильтрации, скорость движения; коэффициенты пористости и проницаемости.
2	2	6	2	Нарушение линейного закона фильтрации при больших и малых скоростях.
3	3	4	2	Напорный приток несжимаемой жидкости и газа к галерее и совершенной скважине.
4	4	4	2	Формула Дюпюи, индикаторная линия, коэффициент продуктивности.
5	5	4	4	Зависимость дебита скважины от расстояния до контура питания и от радиуса скважины. «Воронка депрессии».
6	6	4	2	Распределение давления и функции Лейбензона в пласте.
7	7	4	3	Приток жидкости и газа к несовершенной скважине.
8	8	4	1	Расчёт добавочных фильтрационных сопротивлений, обусловленных относительным вскрытием пласта, перфорацией и нарушением линейного закона фильтрации.
Итого:		34	18	

## Лабораторные работы

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.*

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1	4	10	Установившееся безнапорное движение жидкостей в пористых средах.	подготовка к практическим занятиям;
2	2	4	10	Установившееся движение сжимаемых (упругих капельных) жидкостей и газов.	подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы
3	3	8	10	Установившееся движение неоднородных жидкостей.	подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы
4	4	8	10	Дифференциальные уравнения подземной гидродинамики.	подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы
5	5	8	10	Неустановившееся движение упругой капельной жидкости.	подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы
6	6	8	10	Движение жидкости в неоднородном пласте.	подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы
7	7	6	10	Нерадиальное движение жидкости.	подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы
8	8	3	2	Движение границ раздела при вытеснении нефти и газа водой.	подготовка к практическим занятиям;
Итого:		49	72		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- индивидуальная работа (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа предусмотрена учебным планом по очной форме обучения в 6 семестре, по очно-заочной – в 7 семестре.

Примерная тематика курсовых работ приведена ниже.

1. Пределы применимости линейного закона фильтрации. Нарушение линейного закона при больших и малых скоростях.
2. Установившееся движение несжимаемой жидкости в недеформируемой пористой среде.
3. Плоские задачи теории фильтрации.
4. Установившийся приток к группе совершенных скважин; метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений.
5. Установившееся движение однородной сжимаемой жидкости по линейному закону фильтрации.
6. Установившееся движение однородной жидкости по нелинейному закону фильтрации.
7. Безнапорное движение жидкости в пористой среде.
8. Установившийся приток однородной пластовой жидкости к несовершенным скважинам.
9. Установившийся приток газа к несовершенной скважине по линейному закону фильтрации.
10. Особенности фильтрации неньютоновских жидкостей. Приток к несовершенной скважине.
11. Расчёт фильтрационных сопротивлений, обусловленных несовершенством скважин и скин-эффектом.
12. Статические задачи конусообразования. Расчёт предельных дебитов и депрессий нефтяных скважин.
13. Статические задачи конусообразования. Расчёт предельных дебитов и депрессий газовых скважин.
14. Расчёт предельных безводных дебитов и депрессий горизонтальных скважин и несовершенных дрен (гидравлических трещин). Дренирующие нефтяные залежи с подошвенной водой.
15. Динамические задачи конусообразования в нефтяных и газовых залежах. Расчёт безводного периода эксплуатации и нефтеотдачи за безводный период.
16. Совместный приток жидкостей к несовершенным скважинам.
17. Неустановившаяся фильтрация однородной упругой жидкости и газа.
18. Уравнения фильтрации двухфазной жидкости; теория Бакли-Левретта.
19. Установившееся движение газированной жидкости в пористой среде.
20. Одномерный фильтрационный поток (три вида одномерного потока; решение задач одномерного потока; применение уравнение Лапласа).
21. Одномерный поток в условиях нелинейных законов фильтрации (поток однородной несжимаемой жидкости; поток капельной сжимаемой жидкости и реального газа при линейном и нелинейном законах фильтрации).
22. Пьезометрические методы исследования нефтяных скважин; определение параметров притока.
23. Методы исследования нефтяных скважин при установившемся потоке.
24. Определение параметров пласта.

25. Методы исследования газовых скважин при нестационарных режимах; интерпретация результатов исследования.
26. Гидродинамические методы исследования газоконденсатных залежей.
27. Установившийся приток к несовершенной скважине с прямолинейным контуром питания и эксцентрично расположенной в круговом пласте.
28. Взаимодействие скважин кольцевой батареи.
29. Взаимодействие скважин прямолинейной батареи (цепочки скважин).
30. Приток жидкости к горизонтальной скважине в пласте конечной толщины.
31. Поршневое вытеснение нефти водой при нестационарной фильтрации.
32. Вытеснение нефти и газа водой; метод последовательной смены стационарных состояний.
33. Вытеснение нефти газом.
34. Упругий режим фильтрации (случай: скважина в пласте неограниченных размеров).
35. Упругий режим фильтрации (случай: скважина в пласте конечных размеров в условиях упруговодонапорного и замкнуто-упругого размеров).
36. Неустановившаяся фильтрация газа.
37. Движение жидкостей и газов в трещиноватых и трещиновато-пористых средах.
38. Расчёт предельных безводных и безгазовых дебитов и депрессий несовершенных скважин дренирующих нефтегазовую залежь с подошвенной водой.
39. Расчёт оптимального интервала вскрытия нефтенасыщенного пласта нефтегазовой залежи с подошвенной водой.
40. Расчёт предельных безводных и безгазовых дебитов и депрессий по экспериментальным данным.
41. Оценка анизотропии пласта.
42. Моделирование вытеснения несмешивающихся весоных жидкостей и конусообразования на щелевых лотках .
43. Упрощённый метод определения средневзвешенного давления в зоне подвижного газа.
44. Контроль за изменением нефтенасыщенности в заводнённом объёме пласта по данным гидродинамических исследований.
45. Определение анизотропии пласта.
46. Оценка анизотропии пласта и коэффициента анизотропии по данным гидропрослушивания в несовершенных реагирующих скважинах.
47. Оценка анизотропии нефтеносного и газоносного пластов по промысловым данным о фактическом времени безводной эксплуатации.

## **7. Контрольные работы**

*Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.*

## **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 и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	10
2	Теоретический коллоквиум	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	20
2	Теоретический коллоквиум	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение контрольных работ	30
2	Выполнение практических работ	10
3	Теоретический коллоквиум	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

## 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:

Информационные ресурсы

1. Полнотекстовая база данных ТИУ <http://elib.tsogu.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Библиокомплектатор» <http://bibliokomplektator.ru/>
6. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН)
7. Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
8. Международные реферативные базы научных изданий <http://www.scopus.com>
9. Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
10. POLPRED.com Обзор СМИ
11. База данных Роспатент

Полезные ссылки на другие электронные ресурсы

12. Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина <http://elib.tsogu.ru/>
13. Библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека Ухтинского государственного технического университета <http://elib.tsogu.ru/>
15. Библиотека Альметьевского государственного нефтяного института

## 16. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: 1С Предприятие (учебная версия); КОМПАС-3D LT 12v (учебная версия); AutoCAD 2017 (учебная версия); Scilab (бесплатная программа); Free Pascal (бесплатная программа); Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2010.

## 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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональный компьютер, проектор BENQ, мультимедийный экран, колонки
2	Макет станка-качалки, аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, шкаф металлический, шкаф деревянный	Учебно-наглядные пособия: Породоразрушающий инструмент, ключи для свинчивания нефтепромыслового оборудования, газлифтное оборудование, кабельная продукция для эксплуатации УЭЦН, комплектующие детали УЭЦН, образцы насосно-компрессорных труб, клапаны различного назначения, оборудование применяемые при КРС, оборудование для исследования скважин, контрольно-измерительные приборы, расклинивающий материал, используемый при ГРП, комплектующие детали ПЭД, запорная арматура, образцы керна.  Стенды: Эксплуатация нефтяных и газовых скважин; Скважинная добыча нефти; Сводный литолого-стратиграфический разрез; Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала.

## 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.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы и изучению дисциплины.

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 технических средств организации дорожного движения и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разьяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА НЕФТЯНОГО ПЛАСТА**

Код, направленность подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**

Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6 - Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Анализирует правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (32)	Знать: правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы (32)	Не знает правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Демонстрирует отдельные знания правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Демонстрирует достаточные знания правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	Демонстрирует исчерпывающие знания правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
			Не умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Слабо умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Умет, незначительно ошибаясь, в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
		Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации (У2)	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации			



Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в их соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-4.1 Выбор технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Владеть: навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов (В2)	Не владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Слабо владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов, допуская ошибки	В совершенстве владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	
			Знать: технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей (З1)	Демонстрирует отдельные знания технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Демонстрирует достаточные знания технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	Демонстрирует исчерпывающие знания технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
		Уметь: организовать работу коллектива исполнителей по выполнению работ, связанных с технологическими процессами в области нефтегазового дела (У1)	Не умеет организовать работу коллектива исполнителей по выполнению работ, связанных с технологическими процессами в области нефтегазового дела	Слабо умеет организовать работу коллектива исполнителей по выполнению работ, связанных с технологическими процессами в области нефтегазового дела	Умет, незначительно ошибаясь, организовать работу коллектива исполнителей по выполнению работ, связанных с технологическими процессами в области нефтегазового дела	Умеет организовать работу коллектива исполнителей по выполнению работ, связанных с технологическими процессами в области нефтегазового дела	
			Владеть: навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела (В1)	Слабо владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	В совершенстве владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	

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

Дисциплина **ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА НЕФТЯНОГО ПЛАСТА**  
 Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**  
 Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

№ 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	Underground Fluid Mechanics / Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] : учебное пособие на английском языке / А. В. Хандзель, П. Н. Ливинцев, Н. М. Клименко, А. О. Шестерень. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66012.html">http://www.iprbookshop.ru/66012.html</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	25	100	
2	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика = Hydraulics and oil and gas hydromechanics [Текст]: учебник в 2-х т. Т. 2 / ТюмГНГУ; М. Ю. Земенкова, Б. В. Моисеев, Ю. Д. Земенков, Х. С. Шагбанова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 194 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/Hydraulics_%D0%A22.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/Hydraulics_%D0%A22.pdf</a>	<a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	25	100	+
3	Квеско, Б.Б. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Б. Квеско, Е.Г. Карпова. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2012. — 168 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/10309">https://e.lanbook.com/book/10309</a> .	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	25	100	
4	Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 488 с. — 5-93972-547-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16594.html">http://www.iprbookshop.ru/16594.html</a>	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	25	100	+

5	Евдокимова, В.А. Сборник задач по подземной гидравлике [Текст] : учебное пособие / В.А. Евдокимова, И.Н. Кочина.- 2-е изд., стереотип.- Москва: Альянс, 2007.- 168 с.	63	25	100	
6	Подземная гидромеханика нефтяного и газового пласта: методические указания по выполнению курсовых работ для студентов направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль « Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения / сост.: В.Ф. Дягилев.- Тюмень: БИК ТИУ, 2018.- 10 с.- Режим доступа:	1+ <a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	25	100	+
7	Подземная гидромеханика нефтяного и газового пласта: методические указания для практических занятий, контрольной и самостоятельных работ для студентов направления 21.03.01 « Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения / сост.: В.Ф. Дягилев.- Тюмень: БИК ТИУ, 2018.- 64 с.- Режим доступа:	1+ <a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	25	100	+

И. о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ *И.И.* Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.