

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о сертификате  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024 10:31:46  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Особенности разработки месторождений нефти  
горизонтальными скважинами

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных  
хранилищ

форма обучения: очная

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

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

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

Целями освоения дисциплины являются: знакомство с принципами разработки нефтяных месторождений горизонтальными скважинами, методами расчета нефтяных горизонтальных скважин и зависимости их продуктивности от геолого-физических параметров продуктивных пластов, приобретение навыков по расчету плотности сетки горизонтальных скважин, зенитного и азимутального углов ствола, изучение основ моделирования нефтяных горизонтальных скважин, процессов разработки продуктивных пластов, методов интенсификации притока (МГРП) в горизонтальных добывающих и нагнетательных скважинах; с принципами моделирования развивающегося потока флюида по стволу пологой нефтяной и газовой скважин с учетом местных и гидравлических сопротивлений в стволах; с принципами расчета многоствольных и многозабойных горизонтальных скважин.

Задачи дисциплины «Особенности разработки месторождений нефти горизонтальными скважинами».

Ознакомить обучающихся с основными принципами разработки нефтяных месторождений горизонтальными скважинами, применяемыми как на месторождениях Западной Сибири, так и в других регионах страны; методами расчета нефтяных горизонтальных скважин, их дебита, определения зенитного и азимутального углов направления ствола; методам расчета нефтяных горизонтальных скважин с многостадийным гидравлическим разрывом пласта; с принципами моделирования развивающегося потока флюида по стволу пологой нефтяной и газовой скважин.

Обучить их рассчитывать плотность сетки скважин, расстояния между скважинами в ряду и между рядами, определять продуктивность скважины, длину ствола, зенитный угол ствола по пласту; оценивать достоверность геолого-геофизической информации; рассчитывать горизонтальную скважину с многостадийным гидравлическим разрывом пласта; моделировать развивающийся поток флюида по стволу пологой нефтяной пологой и многозабойной скважин.

Объяснить принципы выбора количества трещин ГРП и геометрических параметров трещин, их влияние на продуктивность горизонтальной скважины.

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

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ разработки нефтяных месторождений, систем разработки месторождений, свойств пород и флюидов; знание основ подземной гидрогазодинамики, законов фильтрации флюидов в пористой среде; знание основ методов интенсификации притока, в том числе гидроразрыва пласта; знание основ нефтепромысловой геологии, геофизики; знание основных программных средств для проведения расчетов (EXEL, MatCad).

умения выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин; выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности; определять физические, и механические свойства пород и флюидов; уметь рассчитывать процесс гидравлического разрыва пластов, в том числе его особенности в горизонтальных скважинах, умение выбирать конструкцию забоя горизонтальной скважины;

владение принципами выбора конструкции забоя скважины; методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента; навыками определения механических свойств горных пород, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Разработка нефтяных месторождений», «Физика пласта», «Подземная гидромеханика нефтяного пласта» и служит основой для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## **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-1 способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.2 Разрабатывает и ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов	Знать: З1 основы разработки нефтяных месторождений, системы разработки месторождений, свойств пород и флюидов
		Уметь: У1 выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин
		Владеть: В1 принципами выбора конструкции забоя скважины
ПКС-5 Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-5.2 Анализирует и формирует заявки на промысловые исследования и работы, потребность в материалах	Знать: З2 знание основ нефтепромысловой геологии, геофизики; знание основных программных средств для проведения расчетов
		Уметь: У2 выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности
		Владеть: В2 методами планирования и проведения измерительных экспериментов

#### 4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
ОФО	4/7	18	34	-	56		зачет

#### 5 Структура и содержание дисциплины

##### 5.1 Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

7 семестр									
№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Классификация скважин. Расчет дебита горизонтальных скважин различными методами. Расчет плотности сетки скважин.	4	8	-	14	26	ПКС-1.2	Практическая работа №1, Тест №1, Вопросы к опросу по разделу №1

2.	2	Влияние загрязнения призабойной зоны на работу горизонтальных скважин. Горизонтальные скважины с ГРП.	4	8	-	14	26	ПК-5.2	Практическая работа №1, Тест №1, Вопросы к опросу по разделу №2
3.	3	Расчет дебита горизонтальной скважины с многостадийным гидроразрывом пласта. Обоснование зенитного угла.	4	8	-	14	26	ПК-5.2	Практическая работа №2, Тест №2, Вопросы к опросу по разделу №3
4.	4	Варианты рекомендуемого расположения горизонтальных участков стволов скважин и интервалов в разрезе пластов. Варианты размещения горизонтальных скважин по площади. Развивающийся поток по стволу пологой скважины.	6	10	-	14	30	ПК-1.2 ПК-5.2	Практическая работа №2, Тест №2, Вопросы к опросу по разделу №4, Доклад №1
5.	1-4	зачет	-	-	-			ПК-1.2 ПК-5.2	Вопросы к зачету
6.	Итого		18	34	-	56	108		

## 5.2 Содержание дисциплины

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

#### **Раздел 1.** Основы разработки месторождений горизонтальными скважинами.

Введение. Виды скважин. Формулы расчета дебита горизонтальных нефтяных скважин.  
Расчет плотности сетки горизонтальных нефтяных скважин.

#### **Раздел 2.** Методы интенсификации притока горизонтальных скважин.

Влияние кольматации призабойной зоны на продуктивность горизонтальной скважины.  
Расчет дебита скважины с кольматацией. Расположение трещин вдоль и поперек ствола.

#### **Раздел 3.** Многостадийный ГРП.

Многостадийный гидравлический разрыв пласта. Дебит горизонтальной скважины с МГРП.

Обоснование зенитного угла пологой скважины.

**Раздел 4.** Расположение стволов в продуктивном пласте и нефтеотдача при использовании горизонтальных скважин.

Определение положения горизонтального ствола в пласте с подошвенной водой и верхним газом.

Выбор длины ствола. Сетки скважин.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

7 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Введение. Виды скважин. Формулы расчета дебита горизонтальных нефтяных скважин. Расчет плотности сетки горизонтальных нефтяных скважин.
2	2	4	-	-	Влияние кольматации призабойной зоны на продуктивность горизонтальной скважины. Расчет дебита скважины с

					кольматацией. Расположение трещин вдоль и поперек ствола.
3	3	4	-	-	Многостадийный гидравлический разрыв пласта. Дебит горизонтальной скважины с МГРП.
4	4	6	-	-	Определение положения горизонтального ствола в пласте с подошвенной водой и верхним газом. Выбор длины ствола. Сетки горизонтальных скважин скважин. Развивающийся поток по стволу.
Итого		18	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практических занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	8	-	-	Расчет дебитов скважин с горизонтальным окончанием и сопоставление результатов
2	2	8	-	-	Расчет оптимальной сетки горизонтальных скважин и сравнительная эффективность их работы с вертикальными
3	3	8	-	-	Расчет дебита скважины с горизонтальным окончанием и наклонно - направленной с трещиной ГРП по приведенным формулам, сопоставление результатов
4	4	10	-	-	Дебит горизонтальной скважины с трещинами ГРП, расположенной в анизотропном, полосообразном пласте
Итого:		34	-	-	-

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	14	-	-	Виды скважин. Формулы расчета дебита горизонтальных нефтяных скважин. Расчет плотности сетки горизонтальных нефтяных скважин	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
2	2	14	-	-	Влияние кольматации призабойной зоны на продуктивность горизонтальной скважины. Расчет дебита скважины с кольматацией. Расположение трещин вдоль и поперек ствола.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию
3	3	14	-	-	Многостадийный гидравлический разрыв пласта. Дебит горизонтальной скважины с МГРП.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям
4	4	14	-	-	Определение положения горизонтального ствола в пласте с подошвенной водой и верхним газом. Выбор длины ствола. Сетки горизонтальных скважин скважин. Развивающийся поток по стволу.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по ним, подготовка к тестированию
Итого		56	-	-	-	-

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 (практическая работа).

## 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

7 семестр		
№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №1/№2	10
2	Опрос по разделу №1	5
3	Тестирование №1	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №3, 4	20
2	Опрос по разделу №2, 3	10
3	Тестирование №2	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №5	10
2	Опрос по разделу №4	5
3	Тестирование №3	5
4	Презентация доклада №1	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	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»;
- 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»;
- Поиск системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon 2.0.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Свободно-распространяемое ПО.

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Особенности разработки месторождений нефти горизонтальными скважинами	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	625000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624

## 11 Методические указания по организации СРС

### 11.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Для эффективной работы обучающийся должен изучить теоретический материал по теме, ознакомиться с целью и последовательностью выполнения практической работы, используемым оборудованием и изучить технику безопасности при выполнении работы.

Телегин, И.Г.

Особенности разработки нефтяных месторождений горизонтальными скважинами: методические указания для практических занятий по дисциплине "Особенности разработки нефтяных месторождений горизонтальными скважинами" для магистров, обучающихся по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело", программа "Разработка месторождений горизонтальными скважинами" /ТюмГНГУ; сост.: И. Г. Телегин, А. С. Самойлов. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 23 с. - Текст : непосредственный.

### 11.2 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.).

Грачев, С.И.

Особенности разработки месторождений нефти горизонтальными скважинами: методические указания для самостоятельных работ по дисциплине "Особенности разработки место-

рождений горизонтальными скважинами" для студентов, обучающихся по специальности 131000 "Нефтегазовое дело" /ТюмГНГУ; сост.: С. И. Грачев, А. С. Самойлов, И. Б. Кушнарв. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 47 с. - Текст : непосредственный.

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

Дисциплина: Особенности разработки месторождений нефти горизонтальными скважинами

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль):

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти;

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.2 Разрабатывает и ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов	Знать: З1 основы разработки нефтяных месторождений, системы разработки месторождений, свойств пород и флюидов	Не знает основы разработки нефтяных месторождений, системы разработки месторождений, свойств пород и флюидов	Частично знает основы разработки нефтяных месторождений, системы разработки месторождений, свойств пород и флюидов	Знает основы разработки нефтяных месторождений, системы разработки месторождений, свойств пород и флюидов	основы разработки нефтяных месторождений, системы разработки месторождений, свойств пород и флюидов и может тезисно пояснить их
		Уметь: У1 выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин	Не умеет как выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин	Слабо умеет выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин	Умеет выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин	Умеет быстро выбирать исходные данные для проведения расчетов горизонтальных, пологих скважин
		Владеть: В1 принципами выбора конструкции забоя скважины	Не владеет принципами выбора конструкции забоя скважины	Обладает слабыми принципами выбора конструкции забоя скважины	Владеет принципами выбора конструкции забоя скважины, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками выбора принципами выбора конструкции забоя скважины

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-5	ПКС-5.2 Анализирует и формирует заявки на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Знать: З2 основы нефтепромышленной геологии, геофизики; знание основных программных средств для проведения расчетов	Не знает основы нефтепромышленной геологии, геофизики; знание основных программных средств для проведения расчетов	Частично знает основы нефтепромышленной геологии, геофизики; знание основных программных средств для проведения расчетов	Знает основные принципы исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов	Знает основные принципы исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов и может тезисно пояснить их
		Уметь: У2 выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности	Слабо умеет выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности	Умеет выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности	Умеет быстро выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности
		Владеть: В2 методами планирования и проведения измерительных экспериментов	Не владеет методами планирования и проведения измерительных экспериментов	Слабо владеет методами планирования и проведения измерительных экспериментов	Владеет методами планирования и проведения измерительных экспериментов, но допускает незначительные ошибки	Владеет методами планирования и проведения измерительных экспериментов

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

Дисциплина: Особенности разработки месторождений нефти горизонтальными скважинами

Код, направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль):

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти;

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	Сохошко, С.К. Моделирование пологих и горизонтальных нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 137 с.	30	90	100	+
2	Игафаров А.К., Сохошко С.К., Клещенко И.И., Коротенко В.А., Максимовский И.В. Проектирование и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири: Учебное пособие. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2017. - 141 с.	35	90	100	+
3	Мулявин, С. Ф. Основы проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 224 с.	30	90	100	+
4	Черевко М.А., Янин А.Н., Янин К.Е. «Разработка нефтяных месторождений Западной Сибири. горизонтальными скважинами с многостадийными гидроразрывами пласта». Тюмень–Курган, Издательство “Зауралье”, 2015 – 268 с.	30	90	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>