

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.04.2024 16:29:30  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
Ю.В. Ваганов

«22» 06 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Физические основы разработки нефтегазовых залежей

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность/специализация: Разработка нефтяных и газовых месторождений

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2020г. и требованиями ОПОП 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность Разработка нефтяных и газовых месторождений, к результатам освоения дисциплины «Физические основы разработки нефтегазовых залежей»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»  
Протокол № 10 от «31» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Грачев



Рабочую программу разработал:

В.А. Коротенко, доцент, канд. техн. наук



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля. «Физические основы разработки нефтегазовых залежей» имеет своей целью ознакомить студентов:

- о геологических особенностях строения нефтегазовых залежей;
- знаний об очередности выработки запасов УВ нефтегазовых месторождений, знать системы заводнения для опережающей выработки запасов нефти;
- решение задач по определению: показателей установившейся стационарной двухфазной фильтрации, параметров конусообразования, выработке запасов УВ для прямолинейно параллельной и плоскорадиальной фильтраций.

Задачи дисциплины/модуля студент должен овладеть современными методиками расчета технологических показателей разработки.

Для

- определения дебитов нефти при двухфазной фильтрации;
- выбора безводного и безгазового дебита нефти в условиях опережающей разработки нефтяной зоны НГЗ, подстилаемой водой;
- проведения расчётов контуров водоносности и газоносности для прямолинейно параллельной и плоскорадиальной фильтраций.

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

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знание:

- геологии нефти и газа;
- физика нефтяного и газового пласта;
- подземная гидромеханика;
- методы повышения нефтеотдачи,

умения:

- рассчитывать и оценивать риски по обеспечению безопасности технологических процессов при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- оценивать эффективность мероприятий по извлечению углеводородов из недр;
- выполнить расчет перспективного плана по добыче нефти, газа и закачке воды;
- оценивать эффективность мероприятий по использованию новых методов и технологий увеличения нефтеотдачи пластов;
- использовать нормы и правила рационального использования природных ресурсов.

владение;

- методами расчета и определения рисков при разработке нефтяных и газовых месторождений;
- методами использования норм и правил рационального использования природных ресурсов;
- методами расчета и определения рисков при разработке нефтяных и газовых месторождений.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин и служит основой для освоения дисциплин/ модулей: Б1.В.ДВ.02.01 – Методы регулирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений, Б1.В.ДВ.02.02 - Особенности разработки нефтяных месторождений горизонтальными скважинами

### 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-4. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Знать: ПКС-4. З1 методологию проведения различного типа исследований	Знать: способы применения инновационных методов для решения производственных задач в области разработки НГЗ; (З1.1)
	Уметь: ПКС-4. У1 - ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; - осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Уметь: определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов разработки нефтегазовых залежей (У1.1)
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками проведения исследований и оценки их результатов	Владеть: информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия; (В1.1)
ПКС-6. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли	ПКС-6.З1. Знать: преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования	Знать: методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования (З1.2)
	ПКС-6.У1. Уметь: интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям	Уметь: интерпретировать результаты промышленных исследований применительно к конкретным условиям (У1.2)
	ПК-6.В1. Владеть: навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Владеть: способностью планировать и проводить аналитические и имитационные исследования, критически оценивать данные и делать выводы (В1.2)

### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
ОФО	1/2	16	-	16	148	Экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

### 5.1. Структура дисциплины/модуля.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Геологическое строение и системы разработки нефтегазовых залежей	8		8	56	72	ПКС-4.У1 ПКС_4.31 ПКС-4.В1	Вопросы для устного опроса
2	2	Физические процессы в залежи при вытеснении нефти водой и газом	8		8	56	72	ПКС-6.31	Задачи, вопросы для письменного опроса
... 3	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-4.У1 ПКС_4.31 ПКС-4.В1 ПКС-6.У1 ПКС-6.31 ПКС-6.В.1	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			16		16	148	180		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

#### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

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

Таблица 5.2.1

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Геологическое строение и системы разработки нефтегазовых залежей	1.1. Основные сложности разработки нефтегазоконденсатных месторождений (залежей) (НГКМ,НГКЗ). 1.2. Классификация НГЗ В.Н. Самарцева по геологическому строению и условиям залегания 1.3. Системы разработки нефтегазовых месторождений по очередности выработки запасов. Разработка нефтегазовых месторождений на естественных режимах. 1.4. Разработка НГМ с воздействием на пласт. Барьерное, законтурное и внутриконтурное заводнения.

	Физические процессы в залежи при вытеснении нефти водой и газом	2.1. Основные характеристики трехфазной фильтрации. Уравнения движения трехфазной фильтрации. Уравнения неразрывности трех- и двухфазной фильтрации. Уравнение для определения насыщенности. 2.2. Линейное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке. Линейное вытеснение нефти водой и газом при переменном давлении в газовой шапке. 2.3. Плоско-радиальное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке. Двустороннее плоско-радиальное вытеснение нефти водой и газом при переменном давлении в газовой шапке.
--	---	---

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

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Основные сложности разработки нефтегазоконденсатных месторождений (залежей) (НГКМ, НГКЗ). Классификация НГЗ В.Н. Самарцева по геологическому строению и условиям залегания
2	1	2	-	-	Системы разработки нефтегазовых месторождений по очередности выработки запасов. Разработка нефтегазовых месторождений на естественных режимах.
3	1	2	-	-	Разработка НГМ с воздействием на пласт. Барьерное, законтурное и внутриконтурное заводнения.
4	2	4	-	-	Основные характеристики трехфазной фильтрации. Уравнения движения трехфазной фильтрации. Уравнения неразрывности трех- и двухфазной фильтрации. Уравнение для определения насыщенности.
5	2	2	-	-	Линейное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке. Линейное вытеснение нефти водой и газом при переменном давлении в газовой шапке.
6	2	2	-	-	Плоско-радиальное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке. Двустороннее плоско-радиальное вытеснение нефти водой и газом при переменном давлении в газовой шапке. Схема разработки НГКЗ.
Итого:		16	-	-	

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Поршневое плоскорадиальное вытеснение нефти водой
2	1	2	-	-	Модель Бакли-Левретта
3...	1	2	-	-	Установившаяся фильтрация газированной жидкости
4	1	2	-	-	Определение предельных безгазовых и безводных дебитов
5	2	2	-	-	Линейное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке
6	2	2	-	-	Линейное вытеснение нефти водой и газом при переменном давлении в газовой шапке

7	2	2	-	-	Плоскорадиальное вытеснение нефти водой и газом при постоянном давлении в газовой шапке
8	2	2	-	-	Поршневое плоскорадиальное вытеснение нефти водой
Итого:		16	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	16	-	-	Поршневое и непоршневое вытеснение нефти. Модели вытеснения.	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, Подготовка к письменному опросу.
2	1	20	-	-	Функция Христиановича для описания стационарной фильтрации газированной жидкости.	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, Подготовка к письменному опросу.
3	1	20	-	-	Теории конусообразования.	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, Подготовка к письменному опросу.
4	2	16	-	-	Основные уравнения подземной гидромеханики	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, Подготовка к письменному опросу.
5	2	20	-	-	Уравнение Лейбензона	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, Подготовка к письменному опросу.
6	2	20	-	-	Физические модели вытеснения нефти газом и водой	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, Подготовка к письменному опросу.
7		36	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		148	-	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические и лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (практические и лабораторные занятия)

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Защита лабораторных работ по разделу 1	20
1.2	Устный опрос по разделу 1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
2.1	Защита лабораторных работ по разделу 2	20
2.2	Письменный опрос по разделу 2 дисциплины	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- PTC machcad 14.
- Windows 8

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля**

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Проектор, экран

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

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

1. Коротенко В.А., Стасюк М.Е. Методическое указание к практическим занятиям по дисциплине «Теоретические основы разработки нефтегазовых залежей» для студентов специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». – Тюмень, изд-во ТюмГНГУ, 2004 г., 32 с.

Евдокимова В.А., Кочина И.Н. Сборник задач по подземной гидравлике, - М., Недра, 1979, 168 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

1. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений. Учеб. для вузов. 2-е изд. - М.: ОАО «Недра», 1998. – 365 с.

2. Телков А.П. Особенности разработки нефтегазовых месторождений. / А.П.Телков, С.И. Грачев, Т.Л. Краснова, С.К. Сохошко. –Тюмень: ООО НИПИКБС-Т, 2000 -328с. Т.1.

3. Телков А.П. Особенности разработки нефтегазовых месторождений. / А.П.Телков, С.И. Грачев, Дубков И.Б., Т.Л. Краснова, С.К. Сохошко. –Тюмень: ООО НИПИКБС-Т, 2001 -482с. Т.2.

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

Дисциплина/модуль Физические основы разработки нефтегазовых залежей

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Разработка нефтяных и газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС – 4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4. 31 Знать основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Не способен к анализу и обобщению опыта в соответствующей области исследований, не знает методологию проведения различного типа исследований	Демонстрирует отдельные знания по методологию проведения различного типа исследований. Демонстрирует отдельные знания по анализу и обобщению опыта	Демонстрирует достаточные знания по анализу и обобщению опыта. Ориентируется в методологии проведения различного типа исследований	Демонстрирует исчерпывающие знания по методам научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований.
	ПКС-4. У1 Уметь разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Не умеет выбирает необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования	Умеет выбирает отдельные необходимые методы исследования	Умеет создавать новые методы, исходя из задач исследования.	В совершенстве умеет выбирает необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования

	<p>ПКС-4. В1 Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений</p>	<p>Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений</p>
<p>ПКС-6. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли</p>	<p>ПКС-6.31. Знать: преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования</p>	<p>Не знает способы применения инновационных методов для решения производственных задач</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач</p>
	<p>ПКС-6.У1. Уметь: интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям</p>	<p>Не умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства</p>	<p>Умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, допуская незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства</p>

ПКС-6.В1. Владеть: навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)	Не владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия	Владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия
---	--	--	--	--

**Дополнения и изменения  
на 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Физические основы разработки нефтегазовых залежей» вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины актуализировано

В другой части программа по дисциплине актуальна для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения  
внес профессор, д.т.н.



С. И. Грачев

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры. Протокол от «03» 09 2021 г. № 1.

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой РЭНГМ



С. И. Грачев