

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 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физика 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 «__» _____ 2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» к результатам освоения дисциплины «Физика пласта»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 7 от «09» июня 2020 г.

и.о. заведующего кафедрой _____  Н.Н. Савельева

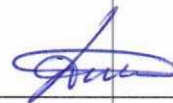
СОГЛАСОВАНО:

и.о. заведующего кафедрой _____  Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.

Фонд оценочных средств разработал:

В.Ф. Дягилев, доцент, к.т.н, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Получение студентами знаний о физической основе нефтяных газовых и газоконденсатных резервуаров и о закономерностях вытеснения углеводородных жидкостей при разработке месторождений.

Задачи дисциплины:

- усвоение основных закономерностей распределения нефти, газа и подземных вод в недрах;
- усвоение характеристик физических параметров коллекторов нефти и газа, свойств пластовых флюидов (нефти, газа, газоконденсата, пластовых вод);
- научиться понимать процессы, связанные с фазовым состоянием углеводородных систем при различных давлениях и температурах в нефтяных, нефтегазовых и газоконденсатных залежах;
- овладеть и научиться выполнять отечественные методы лабораторных и промышленных исследований фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов и флюидов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика пласта» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

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 является логическим продолжением содержания дисциплин: Геология, Химия нефти и газа, Подземная гидромеханика нефтяного и газового 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:

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-1.3 Корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации совместно с сервисными компаниями и специалистами технических служб	<i>Знать:</i> основные производственных процессов, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий (31)
		<i>Уметь:</i> в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации (У1)
		<i>Владеть:</i> навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов (В1)
ПКС-7 Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-7.1 Осуществляет сбор, анализ и систематизацию исходных данных для проектирования	<i>Знать:</i> исходные данные для проектирования процессов нефтегазовой отрасли (32)
		<i>Уметь:</i> анализировать и систематизировать исходные данные для проектирования производственных и технологических процессов нефтегазовой отрасли(У2)
		<i>Владеть:</i> методикой сбора, анализа и систематизации исходных данных для проектирования(В2)

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. (в т.ч. контроль)	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/5	17	34	0	57	Экзамен
Очно-заочная	3/6	14	18	0	76	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. Основы дисциплины - физика пласта.	2	3	0	1	6	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
2	2	Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов	2	6	0	3	11	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
3	3	Свойства пластовых жидкостей и газов	2	6	0	3	11	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
4	4	Фазовые состояния	2	4	0	3	9	ПКС-1	Опрос,

		углеводородных систем						ПКС-7	Типовой расчет
5	5	Молекулярно-поверхностные свойства системы «нефть-газ-вода-порода»	2	4	0	3	9	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
6	6	Физические основы вытеснения нефти, газа, конденсата	2	4	0	3	9	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
7	7	Нефтеотдача пластов	2	4	0	1	7	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
8	8	Моделирование происходящих в нефтяных и газовых месторождениях процессов	3	3	0	3	9	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
9	Экзамен		-	-	-	36	36		Экзаменац ионные вопросы и задания
Итого:			17	34	0	57	108		

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. Основы дисциплины - физика пласта.	1	0	0	3	4	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
2	2	Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов	1	6	0	6	13	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
3	3	Свойства пластовых жидкостей и газов	2	6	0	4	12	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
4	4	Фазовые состояния углеводородных систем	2	2	0	6	10	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
5	5	Молекулярно-поверхностные свойства системы «нефть-газ-вода-порода»	2	0	0	3	5	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
6	6	Физические основы вытеснения нефти, газа, конденсата	2	2	0	6	10	ПКС-1 ПКС-7	Опрос, Типовой расчет
7	7	Нефтеотдача пластов	2	2	0	6	10	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
8	8	Моделирование происходящих в нефтяных и газовых месторождениях процессов	2	0	0	6	8	ПКС-1 ПКС-7	Опрос
	Экзамен		-	-	-	36	36		Экзаменац ионные вопросы и задания
Итого:			14	18	0	76	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Тема 1: «Основные принципы моделирования. Теория размерностей. Критерии подобия. Моделирование фильтрационных процессов. Использование результатов моделирования».

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	ОЗФО	
1	1	2	1	<i>Основы дисциплины - физика пласта.</i> Задачи, проблемы, перспективы. Условия залегания нефти и газа в недрах. Типы коллекторов. Типы ловушек- залежей нефти и газа
2	2	1	0	<i>Пористость горных пород.</i> Коэффициенты полной, открытой и эффективной пористости. Типы пустотного пространства в коллекторах. Факторы, влияющие на величину пористости горных пород. Методы определения пористости.
3		1	1	<i>Проницаемость горных пород.</i> Закон Дарси. Нарушение закона фильтрации. Зависимость фазовой (относительной) проницаемости от насыщенности
4	3	1	1	<i>Свойства нефтей.</i> Плотность, вязкость, сжимаемость, давление насыщения, объемный коэффициент, газовый фактор. Аномальные свойства. Методы определения свойств нефти.
5		1	0,5	<i>Свойства природных газов.</i> Вязкость, плотность, сверхсжимаемость, растворимость в нефти и воде, упругость насыщенных паров. Конденсаты, кристаллогидраты
6		0	0,5	<i>Пластовые воды.</i> Типы вод в разрезе месторождений. Состояние остаточной воды в залежах нефти, переходные зоны. Солевой состав пластовых вод.
7	4	2	2	<i>Фазовые состояния и превращения углеводородных систем</i> при различных давлениях и температурах. Фазовые превращения одно- двух- и многокомпонентных систем.. Расчеты фазовых углеводородных систем
8	5	2	2	<i>Поверхностные явления и капиллярные эффекты в пластах.</i> Поверхностное натяжение, смачиваемость и краевой угол смачивания.
9	6	2	2	Источники пластовой энергии, Поверхностные явления при фильтрации пластовых жидкостей, Электрокинетические явления в пористой среде, Дроссельный эффект при движении жидкостей и газов в пористой среде
10	7	1	1	<i>Нефтеотдача пластов.</i> Основные факторы, определяющие нефтеотдачу. КИН – коэффициент извлечения нефти. Методы определения КИН, зависимость КИН от режима работы пласта и других факторов.
11		1	1	<i>Отечественные методы увеличения нефтеотдачи пластов.</i> Основные направления в совершенствовании технологий повышения нефтеотдачи. Физические и физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов.
12	8	3	2	Основные принципы моделирования. Теория размерностей. Критерии подобия. Моделирование фильтрационных процессов. Использование результатов моделирования
Итого:		17	14	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	

1	2	4	2	Расчет коэффициентов полной, открытой и эффективной пористости. Расчет удельной поверхности пород – коллекторов.
2		4	4	Расчет проницаемости горных пород. Применение закона Дарси. Нарушение закона фильтрации. Зависимость фазовой (относительной) проницаемости от насыщенности.
3	3	3	4	Определение и расчет плотности, вязкости, сжимаемости, давления насыщения, объемного коэффициента, газового фактора нефти.
4		3	2	Для газа определение и расчет вязкости, плотности, сверхсжимаемости, растворимости в нефти и воде, упругости насыщенных паров.
5	4	6	2	Расчеты фазовых углеводородных систем
6	6	6	2	Расчет пластового давления.
7	7	4	1	Расчет и методы определения КИН, зависимость КИН от режима работы пласта и других факторов
8		4	1	Расчеты дополнительной добычи нефти при применении методов повышения нефтеотдачи пласта
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	1	3	Основы дисциплины - физика пласта. Задачи, проблемы, перспективы. Условия залегания нефти и газа в недрах. Типы коллекторов. Типы ловушек- залежей нефти и газа	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	3	6	Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов	Подготовка к практическим занятиям
3	3	3	4	Свойства пластовых жидкостей и газов	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	3	6	Фазовые состояния углеводородных систем	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	3	3	Молекулярно-поверхностные свойства системы «нефть-газ-вода-порода»	Изучение теоретического материала по разделу
6	6	3	6	Физические основы вытеснения нефти, газа, конденсата	Подготовка к практическим занятиям
7	7	3	6	Нефтеотдача пластов	Подготовка к практическим занятиям
8	8	2	6	Моделирование происходящих в нефтяных и газовых месторождениях процессов	Изучение теоретического материала по разделу

9	1-8	36	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		57	76		

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

- лекция визуализации в формате Power Point;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

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, 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	Тестирование	0...15
2	Проверка полноты конспектов лекций	0...15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
3	Тестирование	0...15
4	Оценка выполнения практических работ	0...15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
5	Тестирование	0...15
6	Оценка выполнения практических работ	0...25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...40
	ВСЕГО	100

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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудиторная (меловая) доска, трибуна для чтения лекций, столы, стулья, столы компьютерные, стул компьютерный крутящийся, стеллаж металлический	Персональные компьютеры, проектор Acer, мультимедийный экран, колонки

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 получить консультацию у преподавателя. На практическом занятии наличие конспекта лекций обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся закрепляют теоретический курс и готовятся к практическим занятиям. Обучающиеся должны понимать ход практической работы, знать определения и термины используемые при выполнении практической работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **ФИЗИКА ПЛАСТА**

Код, направление подготовки **21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО**
 Направленность **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

Код компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-1	ПКС-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: основные производственные процессы, представляющие цепочку нефтегазовых технологий (31) Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации (У1)	Не знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Частично знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Знает методы основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий и может их применять на практике.	
			Не умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Умеет минимально в сочетании с сервисными компаниями и специалистами корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	


КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **ФИЗИКА 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	Квеско, Б.Б. Физика пласта [Электронный ресурс] / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 228 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108664 .	http://e.lanbook.com	25	100	+
2	Коновалова, Л. Н. Физика пласта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Коновалова, Л. М. Зиновьева, Т. К. Гукасян. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 120 с. — 2227-8397. — Режим доступа:	http://www.iprb ookshop.ru	25	100	+
3	Технология и техника бурения. В 2 частях. Часть 1. Горные породы и буровая техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Войтенко [и др.]. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 237 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5426	http://e.lanbook.com	25	100	+
4	Ильина, Г.Ф. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Ф. Ильина, Л.К. Алтунина. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2012. — 166 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/10306 .	http://e.lanbook.com	25	100	+
5	Гиматудинов, Ш.К. Физика нефтяного и газового пласта [Текст] : учебник для вузов / Ш.К. Гиматудинов, А.И. Ширковский.- 4-е изд., стер.- Москва: Альянс, 2005.- 311 с.	53	25	100	+
6	Медведев, Ю.А. Физика нефтяного и газового пласта [Текст]: курс лекций / Ю.А. Медведев.- 2-е изд., испр.- Тюмень: ТюмГНГУ, 2002.- 158 с.	90	25	100	
7	Физика пласта. Физика нефтяного и газового пласта: методические указания для практических 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.- 36 с.- Режим доступа:	1+ <a href="http://elib.tso
gu.ru">http://elib.tso gu.ru	25	100	+

8	Физика пласта. Физика нефтяного и газового пласта: методические указания для практических, лабораторных занятий и самостоятельных 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.- 13 с.	1+ http://elib.tso-gu.ru	25		100	+
9	Физика пласта. Физика нефтяного и газового пласта: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе 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.- 13 с.	1+ http://elib.tso-gu.ru	25		100	+

И. о. заведующего кафедрой  Н.Н. Савельева

«09» июня 2020 г.