

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клементьев Олег Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.06.2026 17:00:32
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Свойства пластовых нефтяных систем

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность: Цифровые технологии в нефтегазовом деле

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании базовой кафедры ООО «РН-ГИР»

Протокол № 4 от 27 апреля 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков у магистров квалифицированно и компетентно использовать результаты исследования проб флюидов для инженерных расчетов и настройки флюидальных моделей, оценивать влияние изменения свойств флюидов при разработке пласта на динамику добычи УВ, осложнения при добыче УВ.

Задачи дисциплины:

- изучить особенности фазового поведения свойств флюидов;
- систематизировать знания о способах изучения свойств нефти на промысле и в лаборатории на разных этапах разработки месторождения;
- владеть методами оценки представительности результатов исследований флюидов и использования полученных данных для оценки свойств пластовых флюидов;
- получить базовый практический опыт настройки уравнения состояния в специализированном ПО (PVT-симулятор).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания: о понятиях нефти, их физических свойствах и химическом составе; о типах пластовых флюидов; об особенностях фазового поведения пластовых углеводородных систем; о классификации нефти в зависимости от их основных свойств; о технологии промысловых исследований продуктивных объектов; о способах пробоотбора; о типах пробоотборников; об основных направлениях лабораторных исследований проб: контроль качества; физико-химические исследования; хроматографические исследования; термодинамические исследования (стандартная сепарация нефти, эксперимент PV-соотношений для нефти; ступенчатая сепарация нефти, дифференциальное разгазирование нефти); критерии выбора представительных проб; корреляционные зависимости для оценки основных свойств нефти; принципы расчета составов пластовой нефти; основные направления использования данных исследований пластовых флюидов; принципы обоснования свойств пластовых флюидов для целей подсчета геологических запасов; цели создания PVT-моделей; алгоритм настройки уравнения состояния, форматы представления свойств пластовых флюидов для гидродинамического моделирования.

Умения: применять навыки и использовать профессиональную терминологию в области фазового поведения и свойств пластовых флюидов. Читать и профессионально излагать содержание учебных пособий и научных статей, разделов специальной литературы, посвященной изучению свойств пластовых флюидов, интерпретировать результаты лабораторных исследований по данным технических отчетов. Уметь планировать программу промысловых испытаний в зависимости от фазового состояния пластового флюида, анализировать результаты лабораторных исследований, выбирать представительные пробы из общей массы имеющихся исследований, рассчитывать состав пластовой нефти по результатам эксперимента стандартной сепарации, настраивать PVT-модель на экспериментальные данные.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Инжиниринг добычи нефти» и служит основой для освоения дисциплин «Гидродинамическое моделирование месторождений углеводородов», «Научно-исследовательская работа», написания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

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 Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПКС-1.1 Разрабатывает планы внедрения новой техники, передовых технологий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (далее - НИОКР), направленных на повышение надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья	Знать ПКС-1.1-З1: технологию промышленных исследований продуктивных объектов и основные направления лабораторных исследований отобранных на промысле проб
		Уметь ПКС-1.1-У1: выбирать оптимальный комплекс промышленных и лабораторных исследований в зависимости от типа исследуемой пластовой системы
		Владеть ПКС-1.1-В1: навыками разработки программ промышленных и лабораторных исследований пластовых флюидов
	ПКС-1.2 Рассчитывает характеристики притока из пласта в скважину по результатам исследования скважины на различных режимах	Знать ПКС-1.2-З1: методологию расчета состава пластовой нефти по данным стандартной сепарации
		Уметь ПКС-1.2-У1: готовить выборку исходной информации, необходимой для проведения расчета состава пластового флюида
		Владеть ПКС-1.2-В1: навыками использовать результаты промышленных и лабораторных исследований для расчёта состава пластового флюида
	ПКС-1.3 Использует методы лабораторных исследований углеводородного сырья	Знать ПКС-1.3-З1: методы оценки представительности результатов промышленных и лабораторных исследований пластовых флюидов
		Уметь ПКС-1.3-У1: выбирать представительные исследования из общей массы имеющихся
		Владеть ПКС-1.3-В1: способностью анализировать данные промышленных и лабораторных исследований и делать обоснованные выводы о составе и свойствах исследуемого пластового флюида
	ПКС-1.4 Планирует методологию функционального моделирования производственных систем	Знать ПКС-1.4-З1: основные программные комплексы в области моделирования фазового поведения пластовых флюидов и алгоритмы настройки уравнения состояния
		Уметь ПКС-1.4-У1: создавать флюидальные модели
		Владеть ПКС-1.4-В1: навыками работы в специализированных программных продуктах, позволяющих проводить математическое моделирование фазового поведения пластовых систем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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			
очная	1/2	16	16	-	76	36	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	Виды пластовых флюидов – классификации, фазовые диаграммы	2	2	-	14	18	ПКС-1.1	Типовые упражнения по разделу № 1
2	2	Свойства нефти (плотность, вязкость, объемный коэффициент, сжимаемость)	2	2	-	14	18	ПКС-1.1, ПКС-1.2	Типовые упражнения по разделам № 2-3
3	3	Лабораторные исследования проб нефти	4	4	-	16	24	ПКС-1.1, ПКС-1.3	
4	4	Составление программы исследований на разных этапах разработки месторождения (практическая работа)	4	4	-	16	24	ПКС-1.2, ПКС-1.3	Типовые упражнения по разделам № 4-5 Защита итоговой презентации
5	5	Настройка уравнения состояния в PVT-симуляторе (виды уравнений состояния, алгоритм настройки уравнения состояния, практическая работа по созданию флюидальной модели для нефтяной залежи)	4	4	-	16	24	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4	
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-1.4	Вопросы к экзамену
Итого:			16	16	-	112	144	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

РАЗДЕЛ 1. «Виды пластовых флюидов – классификация, фазовые диаграммы».

РАЗДЕЛ 2. «Свойства нефти (плотность, вязкость, объемный коэффициент, сжимаемость)».

РАЗДЕЛ 3. «Лабораторные исследования проб нефти».

РАЗДЕЛ 4. «Составление программы исследований на разных этапах разработки месторождения (практическая работа)».

РАЗДЕЛ 5. «Настройка уравнения состояния в PVT-симуляторе (виды уравнений состояния, алгоритм настройки уравнения состояния, практическая работа по созданию флюидальной модели для нефтяной залежи)».

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Виды пластовых флюидов – классификации, фазовые диаграммы
2	2	2			Свойства нефти (плотность, вязкость, объемный коэффициент, давление насыщения)
3	3	4	-	-	Лабораторные исследования проб нефти
4	4	4	-	-	Составление программы исследований на разных этапах разработки месторождения
5	5	4	-	-	Настройка уравнения состояния в PVT-симуляторе (виды уравнений состояния, алгоритм настройки уравнения состояния, практическая работа по созданию флюидальной модели для нефтяной залежи)
Итого:		16	X	X	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1-5	2	-	-	Составление программы исследований на разных этапах разработки месторождения
2	1-5	2	-	-	Расчет состава пластовой нефти по результатам эксперимента стандартной сепарации
3	1-5	4	-	-	Анализ имеющихся результатов промысловых и лабораторных исследований (нефти) для создания флюидальной модели
4	5	4	-	-	Выбор кондиционной пробы для создания флюидальной модели
5	1-5	4	-	-	Настройка уравнения состояния при создании флюидальной модели и отчет по созданию флюидальной модели
Итого:		16	X	X	X

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	ЗФО	ОЗФО		
1	1	14	-	-	Анализ типа пластового флюида по фазовой диаграмме	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу
2	2	14	-	-	Расчет основных свойств нефти	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу
3	3	16	-	-	Работа с ГОСТами по анализу свойств пластовой нефти	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу
4	4	16	-	-	Работа с ОСТ 153-39.2-048-2003. Нефть.	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу
5	5	16	-	-	Типовое исследование пластовых флюидов	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу
7	1-5	36	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		112	X	X	X	X

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

- визуализация учебного материала в формате PDF, Microsoft Office в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практические занятия в специализированном ПО (PVT-симуляторе);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. 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	Выполнение типовых упражнений (пример) по разделу № 1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
2.1	Выполнение типовых упражнений (пример) по разделам № 2-3	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
3.1	Выполнение типовых упражнений (пример) по разделу № 4-5	20
3.2	Защита итоговой презентации	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru>;
- 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 «Консультант студент»;

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

отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. PVT-симулятор.

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	Свойства пластовых нефтяных систем	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, проектор мультимедийный, экран проекционный, моноблок, документ-камера, акустическая система (колонки)	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических и лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Оснащенность: столы, стулья. Проектор мультимедийный - 1 шт., компьютеры - 15 шт., интерактивная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 615

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к практическим заданиям.

Работа обучающегося на практических занятиях включает в себя навыки составления программы исследований на разных этапах разработки месторождения; анализа имеющихся результатов промысловых и лабораторных исследований (нефти) для создание флюидальной модели; выбор кондиционной пробы для создание флюидальной модели; настройка уравнения состояния для создание флюидальной модели; отчет по созданию флюидальной модели

11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя: подготовку к экзаменационным вопросам по темам, вынесенным на самостоятельное изучение. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на занятиях.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Свойства пластовых нефтяных систем

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

№ 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	Фазовые равновесия в системах природных углеводородов Баталин О.Ю., Брусиловский А.Н., Захаров М.Ю. - Москва: Недра, 1992. - 272 с. https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-batalinoyu-brusilovskij-zaxarov-myu-fazovye-ravnovesiya-v-sistemax-prirodn.pdf	2+ЭР	30	100	+
2	Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа. – Москва: изд-во «НЕФТЬ и ГАЗ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008. – 296 с. https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-mishchenko-it-raschyoty-v-dobyche-nefti-nedra-1989ru300dpi245sgsf.pdf	20+ЭР	30	100	+
4	Свойства газов и жидкостей. Инженерные методы расчета : пер. с польс. / С. Бретшнайдер ; ред. П. Г. Романков. - Москва ; Ленинград : Химия, 1966. - Текст : непосредственный. https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-rid-prausnic-shervud-svojtva-gazov-i-zhidkостей-ximiya-1982rugsf.pdf	1+ЭР	30	100	+
6	Флюиды в земной коре: монография / У. Файф, Н. Прайс, А. Томпсон ; пер. с англ. П. П. Смолина ; под ред.: Б. Н. Рыженко, Л. И. Звягинцева. – Москва : Мир, 1981. - 436 с. - Текст : непосредственный. https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-flyuidy-v-zemnoy-kore-geofizicheskie-i-tektonicheskie-aspekty-kissin-ig-2009.djvu	1+ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>