

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клементьев Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.09.2024 09:08:05
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИШ ЕГ

_____ Тверяков А.М.

« ____ » _____ 2024 г.

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 «ТННЦ»

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ 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 З1: технологию промышленных исследований продуктивных объектов и основные направления лабораторных исследований отобранных на промысле проб
		Уметь У1: выбирать оптимальный комплекс промышленных и лабораторных исследований в зависимости от типа исследуемой пластовой системы
		Владеть 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 З2: методологию расчета состава пластовой нефти по данным стандартной сепарации
		Уметь У2: готовить выборку исходной информации, необходимой для проведения расчета состава пластового флюида
		Владеть В2: навыками использовать результаты промышленных и лабораторных исследований для расчёта состава пластового флюида
	ПКС-1.3 Использует методы лабораторных исследований углеводородного сырья	Знать З3: методы оценки представительности результатов промышленных и лабораторных исследований пластовых флюидов
		Уметь У3: выбирать представительные исследования из общей массы имеющихся
		Владеть В3: 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 З4: основные программные комплексы в области моделирования фазового поведения пластовых флюидов и алгоритмы настройки уравнения состояния
		Уметь У4: создавать флюидальные модели
		Владеть В4: 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. 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	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 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 «Перспект»;
- 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	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, проектор мультимедийный, экран проекционный, моноблок, документ-камера, акустическая система (колонки)</p>	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 624
		<p>Практические занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических и лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс).</p> <p>Оснащенность: столы, стулья. Проектор мультимедийный - 1 шт., компьютеры - 15 шт., интерактивная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p>	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.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Свойства пластовых нефтяных систем

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Цифровые технологии в нефтегазовом деле

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1 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 З1: способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Не способен назвать способы анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Демонстрирует достаточные знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования
		Уметь У1: анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях вскрытия коллектора и последующей его эксплуатации	Не умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях вскрытия коллектора и последующей его эксплуатации	Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях вскрытия коллектора и последующей его эксплуатации	Умеет хорошо анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях вскрытия коллектора и последующей его эксплуатации	В совершенстве умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования при различных условиях вскрытия коллектора и последующей его эксплуатации
		Владеть В1: навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований при выборе реагентов буровых и тампонажных растворов, применяемых при строительстве скважин	Не владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований при выборе реагентов буровых и тампонажных растворов, применяемых при строительстве скважин	Владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований при выборе реагентов буровых и тампонажных растворов, применяемых при строительстве скважин	Хорошо владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований при выборе реагентов буровых и тампонажных растворов, применяемых при строительстве скважин	В совершенстве владеет навыками интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований при выборе реагентов буровых и тампонажных растворов, применяемых при строительстве скважин
	ПКС-1.2 Рассчитывает характеристики	Знать З2: способы расчета характеристики притока из пласта в скважину	Не знает способы расчета характеристики притока из пласта в скважину	Демонстрирует знания о способах расчета характеристики притока из пласта в скважину	Демонстрирует достаточные знания о способах расчета характеристики притока из пласта в скважину	Демонстрирует исчерпывающие знания о способах расчета характеристики притока из пласта в скважину

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	притока из пласта в скважину по результатам исследования скважины на различных режимах	Уметь У2: анализировать и рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину	Не умеет анализировать и рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину	Умеет анализировать и рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину	Умеет анализировать и рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет анализировать и рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину
		Владеть В2: навыками интерпретации результатов исследования скважины на различных режимах и расчетом характеристики притока из пласта в скважину	Не владеет навыками интерпретации результатов исследования скважины на различных режимах и расчетом характеристики притока из пласта в скважину	Владеет навыками интерпретации результатов исследования скважины на различных режимах и расчетом характеристики притока из пласта в скважину, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками интерпретации результатов исследования скважины на различных режимах и расчетом характеристики притока из пласта в скважину, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками интерпретации результатов исследования скважины на различных режимах и расчетом характеристики притока из пласта в скважину
		Знать З3: методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Не способен назвать методы оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания по методам оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Демонстрирует достаточные знания по методам оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания по методам оценки эффективности существующих технологий и эксплуатации технологического оборудования
	ПКС-1.3 Использует методы лабораторных исследований углеводородного сырья	Уметь У3: интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям	Не умеет интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям	Умеет интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям, допуская незначительные неточности и погрешности	Умеет интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям
		Владеть В3: способностью планировать и проводить аналитические и имитационные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Не владеет способностью планировать и проводить аналитические и имитационные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Владеет способностью планировать и проводить аналитические и имитационные исследования, критически оценивать данные и делать выводы, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет способностью планировать и проводить аналитические и имитационные исследования, критически оценивать данные и делать выводы, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет способностью планировать и проводить аналитические и имитационные исследования, критически оценивать данные и делать выводы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1.4 Планирует методологию функционального моделирования производственных систем		Знать З4: основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Не способен определить основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Демонстрирует отдельные знания основных профессиональных программных комплексов в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Демонстрирует достаточные знания основных профессиональных программных комплексов в области математического моделирования многофазного потока в нефтяных пластах	Демонстрирует исчерпывающие знания по методике проектирования строительства нефтяных скважин
		Уметь У4: создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах	Не умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах	Умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах	В совершенстве умеет создавать математические модели многофазного потока в нефтяных пластах
		Владеть В4: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах	В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах

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	0	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	0	30	100	+
3	ОСТ 153-39.2-048-2003. Нефть. Типовое исследование пластовых флюидов https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293832/4293832602.htm	0	30	100	+
4	Свойства газов и жидкостей. Инженерные методы расчета : пер. с польс. / С. Бретшнайдер ; ред. П. Г. Романков. - Москва ; Ленинград : Химия, 1966. - Т.	0	30	100	+
5	Свойства газов и жидкостей : пер. с англ. / Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд ; пер. под ред. Б. И. Соколова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1982. - 592 с. - Текст : непосредственный.	16	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	0	30	100	+
7	Pedersen, K. S. Phase behavior of petroleum reservoir fluids. – Taylor & Francis Group, 2007. https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b17887/phase-behavior-petroleum-reservoir-fluids-jawad-azeem-shaikh-karen-schou-pedersen-peter-lindskou-christensen	0	30	100	+

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