

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г. Когалым

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

 А.Б. Петроченков

"29" июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Эксплуатация месторождений нефти и газа
Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Специалист
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	144 (4)
Специальность	21.05.02 Прикладная геология

Пермь 2023

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование знаний и представлений об основах эксплуатации месторождений нефти и газа.

Задачи:

1. Изучить основные принципы разработки месторождений нефти и газа.
2. Освоить методы проведения гидродинамических расчетов основных технологических показателей, расчетов для подбора нефтепромыслового оборудования.
3. Сформировать навыки выполнения анализа разработки залежи и подготовки рекомендаций для повышения степени выработки запасов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Объекты и системы разработки.
2. Процессы, происходящие в пласте при фильтрации нефти и газа.
3. Технологические показатели разработки нефтяных и газовых месторождений.
4. Методы проведения гидродинамических расчетов при различных режимах работы залежей.
5. Расчеты оборудования для подготовки нефти.
6. Алгоритмы выполнения анализа состояния разработки залежи.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знает перечень исходных данных, правила и требования составления проектных документов на разработку месторождений нефти и газа, подсчета запасов и мониторинга разработки залежей.	Знает правила и порядок составления проектных документов на разработку месторождений нефти и газа.	Дифференцированный зачет
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Умеет оформлять отчет о практической и научной работе, разрабатывать и	Умеет использовать руководящие документы при	Отчёт по практическому

		проводить проверку технологической документации на разработку месторождений нефти и газа.	проектировании и анализе разработки месторождений.	занятию
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	Владеет навыками выполнения анализа разработки залежи нефти и газа и работы с проектными технологическими документами на разработку месторождений нефти и газа.	Владеет навыками составления разделов проектного документа на разработку месторождений нефти и газа.	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает геолого-физические характеристики объектов разработки, параметры систем разработки месторождений нефти и газа, методы воздействия на пласт, типовые схемы сбора и подготовки продукции скважин на промысле.	Знает геолого-промысловую характеристику залежей и объектов разработки; распределение запасов по залежам; технику и методику проведения геолого-промысловых исследований; основы технологии разработки месторождений	Дифференцированный зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет оценивать текущее состояние разработки залежи нефти и газа на основе анализа технологических показателей разработки, карт эксплуатации и изобар, графика разработки.	Умеет анализировать геолого-промысловую информацию.	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет методиками расчета основных технологических показателей при разработке залежей на упругом, водонапорном и режиме растворенного газа с применением рядных и площадных систем размещения скважин; навыками разработки рекомендаций по результатам	Владеет навыками выполнения гидродинамических расчетов для разных условий эксплуатации залежи; интерпретации данных гидродинамических исследований скважин.	Контрольная работа

		мониторинга разработки месторождений нефти и газа.		
--	--	--	--	--

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	9	9
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9й семестр				
Объекты и системы разработки				
Понятие эксплуатационного объекта и системы разработки. Параметры систем разработки. Размещение скважин на залежи. Системы с воздействием и без воздействия на пласт. Технологические показатели	2	0	1	4

разработки. Стадийность разработки. График разработки.				
Режимы работы залежей				
Естественные режимы работы залежей. Заводнение пластов. Типы заводнения. Закачка газа для систем ППД. Работа залежи на естественных режимах. Особенности разработки залежей с газовой шапкой, подошвенной и краевой водой, водонефтяных зон. Разработка газовых залежей.	2	0	2	4
Инженерные расчеты при работе залежи на различных режимах				
Расчеты основных технологических показателей разработки залежи при упругом режиме. Расчеты основных технологических показателей разработки залежи при водонапорном режиме. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений (Борисова).	2	0	7	24
Инженерные расчеты при работе залежи на различных режимах				
Расчеты основных технологических показателей разработки залежи при режиме растворенного газа. Расчеты основных технологических показателей разработки газовой залежи при газовом режиме.	2	0	7	24
Скважинная добыча нефти и газа				
Классификация эксплуатационных скважин. Конструкция скважины и применяемое оборудование для эксплуатации добывающих нефтяных и газовых скважин. Конструкция скважины и применяемое оборудование для эксплуатации нагнетательных скважин. Осложнения при эксплуатации скважин. Технологические режимы работы скважин.	2	0	1	4
Системы сбора продукции скважин				
Классификация систем сбора. Типы систем сбора. Типовая схема системы сбора. Оборудование систем сбора: замерные установки, сепараторы, технологические емкости, установки подготовки нефти и сброса воды. Утилизация попутных газа и воды на промысле. Осложнения при эксплуатации систем сбора.	2	0	1	12
Подготовка нефти и газа на промысле				
Требования к качеству товарной нефти. Группы товарной нефти. Обезвоживание, обессоливание, деэмульсация, сепарация нефти. Технологические расчеты вертикального и горизонтального сепаратора	2	0	2	4

по нефти и газу. Подготовка газа на промысле. Сброс попутных вод, их подготовка для закачки в пласт. Требования к качеству закачиваемых вод.				
Контроль и регулирование разработки				
Методы контроля за разработкой месторождений. Мониторинг разработки, анализ разработки, авторский надзор. Гидродинамические исследования скважин, интерпретация результатов исследований скважин: индикаторная диаграмма, КВД, КВУ, КПД, КПУ, потоко-и термометрия. Химический анализ попутных вод. Оценка состояния разработки на основе анализа графика разработки, карт текущей и накопленной эксплуатации, изобар, плотности распределения запасов. Методы регулирования разработки.	2	0	2	20
Методы увеличения нефтеотдачи				
Классификация МУН. Применяемые МУН в Пермском крае. Условия применения МУН. Оборудование для проведения геолого-технологических мероприятий в скважинах. Результативность ГТМ. Осложнения при проведении ГТМ.	2	0	1	4
Итого за 9й семестр	18	0	24	100
Итого по дисциплине	18	0	24	100

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Технологические показатели разработки. График разработки.
2	Гидродинамические расчеты при упругом и водонапорном режимах работы нефтяной залежи.
3	Гидродинамические расчеты при режиме растворенного газа.
4	Расчет предельного дебита или интервала перфорации скважин, эксплуатирующих залежи с газовой шапкой, подошвенной водой.
5	Подбор оборудования для эксплуатации скважин
6	Оборудование систем сбора
7	Расчет вертикального и горизонтального сепаратора системы промысловой подготовки нефти
8	Интерпретация данных ГДИС на неустановившемся режиме (КВД)
9	Выбор и планирование МУН

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе

обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

Не используется

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / авторизованный доступ)
Основная литература	Мартюшев, Д. А. Современные методы гидродинамических исследований скважин и пластов : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, И. Н. Пономарева. — Пермь : ПНИПУ, 2019. — 160 с.	https://e.lanbook.com/book/160509	сеть Интернет; авторизованный доступ

Основная литература	Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / А. А. Злобин, Г. П. Хижняк, И. Р. Юшков, А. В. Распопов. — 2-е изд., стереотип. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 140 с.	https://e.lanbook.com/book/239891	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Коротенко, В. А. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи : учебное пособие / В. А. Коротенко, А. Б. Кряквин, С. И. Грачёв. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 104 с.	https://e.lanbook.com/book/55449	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения
Лекция	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс
Практическое занятие	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г.Когалым

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
"Эксплуатация месторождений нефти и газа"

Форма обучения Очная

Уровень высшего образования Специалитет

Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ)) 144 (4)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Курс: 5 **Семестр: 9**

Дифференцированный зачет: 9 семестр

Пермь 2023

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Эксплуатация месторождений нефти и газа" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Эксплуатация месторождений нефти и газа" запланировано в течение одного семестра (9 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий, а также на дифференцированном зачете (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР	Диф. зачёт
Усвоенные знания					
З.1 Знает геолого-физические характеристики объектов разработки, параметры систем разработки месторождений нефти и газа, методы воздействия на пласт, типовые схемы сбора и подготовки продукции скважин на промысле.	С	ТО		Т	ТВ
З.2 Знать перечень исходных данных, правила и требования составления проектных документов на разработку месторождений нефти и газа, подсчета запасов и мониторинга разработки залежей.	С	ТО		Т	ТВ
Освоенные умения					
У.1 Умеет оценивать текущее состояние разработки залежи нефти и газа на основе анализа технологических показателей разработки, карт эксплуатации и изобар, графика разработки.			ОПЗ-8	КР	ПЗ
У.2 Умеет оформлять отчет о практической и научной работе, разрабатывать и проводить проверку технологической документации на разработку месторождений нефти и газа.			ОПЗ-9	КР	ПЗ

Приобретенные владения					
В.1 Владеет методиками расчета основных технологических показателей при разработке залежей на упругом, водонапорном и режиме растворенного газа с применением рядных и площадных систем размещения скважин; навыками разработки рекомендаций по результатам мониторинга разработки месторождений нефти и газа.			ОПЗ-1 ОПЗ-2 ОПЗ-3 ОПЗ-4 ОПЗ-7	КР	КЗ
В.2 Владеет навыками выполнения анализа разработки залежи нефти и газа и работы с проектными Технологическими документами на разработку месторождений нефти и газа.			ОПЗ-5 ОПЗ-6	КР	КЗ

С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР - отчет по лабораторной работе; ОЛР - отчет по практической работе; Т/КР - рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с "Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ" предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента "знать" заданных компетенций) на каждом аудиторном занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "уметь" заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.
- рубежный контроль по дисциплине, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;
- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

2.2.1 Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 9 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 2 рубежных тестирования после освоения студентами каждого модуля дисциплины: - Разработка нефтяных и газовых залежей; - Сбор и подготовка скважинной продукции, контроль и регулирование разработки.

Типовые тестовые задания для первого модуля:

Вопрос: Укажите, что из перечисленного не относится к фильтрационно-емкостным свойствам пород-коллекторов (возможны несколько вариантов ответа):

- а) проницаемость
- б) сжимаемость**
- в) пористость
- в) предел текучести**

Ответ: б) сжимаемость, в) предел текучести

Типовые тестовые задания для второго модуля:

Вопрос: Перечислите не менее трех методов разрушения водонефтяных эмульсий

Ответ: тепловой, химический, физический, механический

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали теоретические вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые теоретические вопросы для проверки знаний на дифференцированном зачете в 9 семестре:

1. Система ППД. Понятие, задачи, типы систем заводнения.

Типовые практические задания для проверки умений на дифференцированном зачете в 9 семестре:

1. Рассчитайте предельный безгазовый дебит скважины, эксплуатирующей газонефтяную залежь, если толщина пласта H , интервал перфорации h , проницаемость пласта k , вязкость нефти μ , разность удельных весов нефти и газа $\Delta\gamma$, радиус дренирования скважины R , радиус скважины r . Ответ дать в т/сут, округлить до целого.

Типовые комплексные задания для проверки владений на дифференцированном зачете в 9 семестре:

1. По данным исследований скважины методом восстановления давления определите проницаемость удаленной зоны пласта и текущее пластовое давление.

Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации для компонентов "знать", "уметь" и "владеть" приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
0,5	Добывающая скважина оборудована установкой скважинного штангового насоса с диаметром плунжера 32 мм, работающего с длиной хода полированного штока 2,1 м и числом двойных ходов 5 об/мин. Фактическая подача насоса равна 6 м ³ /сут. Определить коэффициент подачи.	ПК-1.2
9,6 МПа	Определить давление у приема электроцентробежного насоса ЭЦН5-30-1500 при следующих исходных данных: скважина обсажена трубами ОТТМ 146×8,5, глубина скважины 2000 м, глубина спуска насоса на НКТ73×5,5 1400 м, дебит скважины 31 м ³ /сут, плотность добываемой продукции 800 кг/м ³ , забойное давление 14,4 МПа, давление насыщения 8 МПа.	ПК-1.2
1,363 млрд.	Определить объем добычи попутного газа, если добыча нефти – 40,7 млн. т., газовый фактор – 44,3 м ³ /т; коэффициент использования ресурсов газа – 0,756.	ПК-1.2
5 м3/(сут*МПа)	Определить коэффициент продуктивности скважины при добыче 5 м3/сут и депрессии 1 МПа	ПК-1.2
33%	Определить обводненность продукции скважины, если добыча нефти 5 м3/сут, добыча воды 10 м3/сут	ПК-1.2
уменьшается	Температура газожидкостной смеси (ГЖС) после штуцера на устье фонтанной скважины	ПК-4.1
извлечение из скважины жидкости из скважины с помощью желонки	Тартание - это	ПК-4.1
температура жидкости меньше температуры насыщения нефти парафином	Асфальтеносмолопарафиновые отложения (АСПО) могут образоваться в нефтескважине, если	ПК-4.1
вставного насоса	Замковая опора применяется в составе установки	ПК-4.1
по кривой, вогнутой к оси глубин	Давление в газожидкостном подъемнике изменяется по зависимости	ПК-4.1