

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 22 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Эксплуатация скважин и наземных сооружений
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний, умений и владений в эксплуатации нефтяных и газовых скважин и наземных сооружений.

Задачи:

1. Сформировать знания, необходимые для профессиональной эксплуатации нефтяных и газовых добывающих скважин, нагнетательных скважин и нефтегазопромысловых систем по сбору и подготовке нефти, газа, воды.
2. Сформировать навыки использования методов и методик повышения эффективности эксплуатации скважин и нефтегазопромысловых систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
3. Сформировать навыки разработки проектных решений по совершенствованию оборудования и технологий для эксплуатации нефтяных и газовых скважин и наземных сооружений на промысле.
4. Сформировать навыки планирования и оптимизации технологических режимов работы скважин и наземных сооружений на промысле.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Нормативные правовые акты Российской Федерации и техническая документация в области добычи углеводородного сырья.
2. Технологии эксплуатации нагнетательных и добывающих скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
3. Оборудование для эксплуатации нагнетательных и добывающих скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.
4. Назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья.
5. Физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов.
6. Методы оценки показателей эксплуатации скважин, систем сбора и подготовки нефти, газа, воды.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья; - основные технические характеристики и рабочие параметры оборудования технологических объектов; - технологические схемы объектов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья; - методы контроля и анализа технического состояния и режимов работы технологического оборудования; - ресурсосберегающие технологии в области добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья; - методы реализации оптимальных режимов функционирования производственных объектов; - методы механизированной добычи углеводородного сырья; - порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья. 	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики	Экзамен
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать технические параметры оборудования по добыче, подготовке и сбору углеводородного сырья - Анализировать характеристики работы скважин и нефтепромысловых 	Умеет анализировать особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики и представлять последовательность работ при освоении	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>систем</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать объемы добычи и перекачки углеводородного сырья - Анализировать эффективность реализуемых мероприятий по выполнению заданий по добыче углеводородного сырья - Анализировать причины отклонений параметров работы объектов добычи, сбора и подготовки углеводородного сырья от норм технологических параметров 	<p>месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.</p>	
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и совершенствования технических параметров работы оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья ; - навыками прогнозировать возникновение осложнений при добыче, сборе и подготовке нефти газа (образований гидратов, АСПО, водонефтяных эмульсий, отложения солей); - навыками оценивать эффективность мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья и устранению (снижению) вредного влияния факторов (образования гидратов, АСПО, водонефтяных эмульсий, отложения солей) на работу скважин и систем сбора и подготовки нефти и газа 	<p>Владеет навыками разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии и навыками участия в управлении технологическими комплексами</p>	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знать:	Знает методику	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<ul style="list-style-type: none"> - Порядок проведения мониторинга эксплуатации месторождения и скважин - Методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья - Технологические процессы добычи углеводородного сырья - Порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья - Методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья 	<p>проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов с использованием пакетов программ; современные достижения информационно-коммуникационных технологий</p>	
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работать с базами данных по работе оборудования для добычи, сбора и подготовки углеводородного сырья - Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья - Разрабатывать предложения по эффективному и перспективному развитию процессов добычи углеводородного сырья - Разрабатывать мероприятия по повышению эффективности процесса добычи и работы оборудования по добыче, 	<p>Умеет выявлять проблемные места в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий; использовать методику проектирования в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; применять современные энергосберегающие технологии</p>	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		сбору и подготовке углеводородного сырья - Анализировать передовой опыт разработки новых технологических процессов, оборудования по добыче углеводородного сырья		
ПК-4.1	ИД-ЗПК-4.1	Владеть: - навыками чтения технологических схем, чертежей и технической документации общего и специального назначения; - навыками использования специализированных программных продуктов; - навыками чтения и разработки технической документации.	Владеет навыками составления собственных курсовых проектов для заданных условий	Курсовой проект

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:	83	83	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	45	45	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	133	133	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

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
9-й семестр				
Введение	2	0	0	0
Основные положения, термины и определения. Краткий обзор литературы по вопросам эксплуатации скважин и систем сбора и подготовки нефти и газа				
Модуль 1. Приток флюидов в скважины	6	4	6	36
Тема 1. Нормативная документация в области эксплуатации скважин и наземных систем Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и технической документации в области добычи, сбора и подготовки углеводородного сырья. Тема 2. Продукция нефтегазодобывающих скважин Физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов. Вода, добываемая попутно с нефтью. Состав, свойства пластовой воды. Тема 3. Производительность скважины Однофазный поток жидкости. Многофазный поток жидкости. Движение газа в газовой скважине. Тема 4. Прогнозирование работы скважины Порядок измерения коэффициента продуктивности добывающей скважины. Модели флюидов притока к скважинам. Тема 5. Освоение скважин Приток жидкости и газа в скважину. Формулы притока. Порядок запуска и остановки скважин. Порядок вывода заглушённых скважин на рабочий режим. Методы и способы освоения добывающих и нагнетательных скважин. Методика расчета процесса. Расчет процесса освоения скважины методом замены жидкости.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 2. Способы эксплуатации скважин	18	12	6	57
<p>Тема 1. Подъем жидкости в скважинах Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин. Физические основы процесса движения газожидкостной смеси (ГЖС) в вертикальных трубах. Потери давления при движении ГЖС в подъемнике, уравнение баланса давлений. Плотность идеальной и реальной ГЖС, методы ее определения. Связь между параметрами ГЖС и скольжением газа. Расчет кривых распределения давления в подъемных трубах. Структуры газожидкостных потоков.</p> <p>Тема 2. Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин Виды фонтанирования. Условия и принципы расчета фонтанирования. Эффективный газовый фактор, минимальное забойное давление фонтанирования, удельный расход газа. Предельная обводненность. Связь работы фонтанного подъемника с работой пласта. Регулирование работы фонтанных скважин. Назначение, устройство и принцип работы оборудования фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин. Исследование фонтанных скважин. Эксплуатация фонтанных скважин в осложненных условиях.</p> <p>Тема 5. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин Общие принципы Назначение, устройство и принцип работы оборудования газлифтных скважин. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию, пусковое давление и методы его снижения. Периодический газлифт. Осложнения в работе газлифтных скважин. Исследование газлифтных скважин.</p> <p>Тема 6. Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН) Назначение, устройство и принцип работы оборудования скважин с УСШН. Проектирование эксплуатации скважин УСШН: оптимальное давление у приёма насоса, глубина подвески насоса; диаметр плунжера насоса; режим откачки (длина хода и число качаний); производительность и коэффициент подачи штангового насоса, составляющие коэффициента подачи; диаметр колонны насосно-компрессорных труб (НКТ); конструкция колонны штанг; нагрузки в точке подвеса штанг и максимальный крутящий момент на кривошипном валу редуктора; выбор станка-качалки (СК); энергетические показатели работы УСШН; показатели надёжности УСШН.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Осложнения при эксплуатации скважин УСШН и способы их устранения. Периодическая эксплуатация малодебитных скважин. Эксплуатация скважин с УСШН в осложненных условиях.</p> <p>Тема 7. Эксплуатация скважин погружными установками электроцентробежных насосов (УЭЦН). Назначение, устройство и принцип работы оборудования скважин с УЭЦН. Основные рабочие характеристики ЭЦН, область рекомендованных режимов их работы. Проектирование эксплуатации скважин УЭЦН: определение давления на приеме насоса и глубины его подвески, расчет необходимого напора; выбор ЭЦН и погружного электродвигателя (ПЭД), габаритные размеры погружного агрегата, удельный расход электроэнергии при работе установки. Эксплуатация скважин с УЭЦН в осложненных условиях.</p> <p>Тема 8. Эксплуатация нефтяных скважин другими способами</p> <p>Гидравлический поршневой насос. Кавитационная откачка. Плунжерный подъемник. Струйные насосы. Раздельная эксплуатация двух нефтяных или газовых пластов в одной скважине.</p> <p>Тема 9. Эксплуатация газовых скважин. Назначение, устройство и принцип работы оборудования газовых скважин. Режимы работы газовых скважин. Осложнения в работе. Исследование скважин.</p> <p>Тема 10. Технологические режимы добывающих и нагнетательных скважин</p> <p>Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин. Порядок проведения мониторинга эксплуатации месторождения и скважин. Методы оценки показателей эксплуатации скважин. Порядок расчета показателей работы добывающей скважины с помощью программных продуктов. Определение динамического и статического уровней</p> <p>Тема 11. Эксплуатация скважин в осложненных условиях</p> <p>Виды осложнения при эксплуатации скважин. Методы предупреждения и борьбы с осложнениями. Методы и порядок устранения и предотвращения коррозии. Методы и порядок устранения (предотвращения) выноса песка. Методы устранения (предотвращения) образования солевых отложений. Методы контроля эффективности проведения работ по устранению (предотвращению) вредного влияния факторов на</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>работу скважин и скважинного оборудования. Методы предотвращения и устранения АСПО. Методы устранения (предотвращения) образования водонефтяных эмульсий. Коэффициенты эксплуатации и использования скважин, межремонтный период их работы. Нарботка скважинного оборудования на отказ. Виды аварийных ситуаций при эксплуатации скважин, причины их возникновения и способы предупреждения и устранения</p> <p>Тема 12. Увеличение производительности скважин Способы оценки повышения продуктивности месторождения. Основные механизмы повреждения призабойной зоны пласта. Принципы применения операций интенсификации. Методы и технологии интенсификации скважин</p>				
Модуль 3. Эксплуатация систем сбора и подготовки нефти, газа и воды	18	2	6	40
<p>Тема 1. Состав нефтегазопромысловых систем, предназначенных для сбора и подготовки продукции скважин. Устьевое оборудование и манифольды. Групповые замерные установки. Подготовка и хранение нефти. Насосы. Очистка воды. Компрессоры. Обезвоживание газа. Оборудование морской платформы</p> <p>Тема 2. Измерение дебитов, обводненности, газовых факторов нефтедобывающих скважин Индивидуальные и групповые замерные установки для неавтоматизированного измерения дебитов и газовых факторов. Учет наличия воды и окклюдированного газа в добываемой нефти при измерении. Индивидуальные и групповые замерные установки для измерения продукции скважин: состав, назначение, принцип работы.</p> <p>Тема 3. Сепарация нефти Механизм и виды сепарации (отделение газа от жидкости), типы сепараторов. Технологический расчет гравитационных и гидроциклонных сепараторов. Автоматизированные сепарационные установки.</p> <p>Тема 4. Промысловые нефтепроводы Общая характеристика промысловых нефтепроводов. Гидравлический расчет простых и сложных нефтепроводов. Особенности гидравлического расчета нефтепроводов при перекачке газожидкостных смесей, неньютоновских жидкостей, при неизотермическом движении жидкости. Механический расчет нефтепроводов. Моделирования технологического процесса сбора углеводородного сырья.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 6. Сбор и подготовка газа на промыслах Общая характеристика газосборных систем. Простые и сложные газопроводы. Газовые кристаллогидраты, условия их образования. Гидравлический расчет газопроводов. Технологии подготовки газа и газового конденсата.</p> <p>Тема 7. Системы поддержания пластового давления. Подготовка и утилизация сточных вод на промыслах Системы поддержания пластового давления, водоснабжение и водоподготовка. Подготовка и утилизация сточных вод на промыслах.</p> <p>Тема 8. Промысловые резервуары Промысловые резервуары. Потери нефти от испарения. Учет товарной нефти.</p> <p>Тема 9. Осложнения при эксплуатации систем сбора и подготовки нефти, газа и воды Физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов. Влияние технологических режимов на гидратообразование. Типы и механизмы образования солеотложений. Методы устранения (предотвращения) образования солеотложений. Признаки присутствия АСПО в трубопроводах. Методы устранения (предотвращения) образования водонефтяных эмульсий и АСПО в трубопроводах. Методы оптимизации системы пласт - скважина - погружное насосное оборудование - система сбора продукции</p>				
Заключение	1	0	0	0
Подведение итогов курса				
ИТОГО по 9-му семестру	45	18	18	133
ИТОГО по дисциплине	45	18	18	133

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение нормативной документации по эксплуатации скважин и систем сбора и подготовки нефти, газа и воды
2	Определение давлений в скважине
3	Расчет технологических параметров освоения нефтяной скважины
4	Расчет составляющих коэффициента подачи УСШН
5	Прогнозирование возникновения образований АСПО при эксплуатации скважин
6	Проектирование технологического режима работы промыслового нефтепровода

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Проектирование технологического режима работы промыслового газопровода
8	Проектирование технологического режима работы промыслового сепаратора
9	Обоснование параметров насосного оборудования для перекачки углеводородного сырья

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование структуры газожидкостных потоков
2	Исследование работы газожидкостного подъемника при постоянном погружении под динамический уровень
3	Исследование влияния относительного погружения на работу газожидкостного подъемника
4	Исследование влияния газа на работу штангового насоса
5	Исследование характеристик притока жидкости к скважине
6	Исследование свойств водонефтяных эмульсий

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Анализ технологических режимов работы оборудования системы подготовки нефти/газа на месторождении с разработкой мероприятий по повышению эффективности его работы.
2	Анализ технологических режимов работы добывающих скважин с разработкой мероприятий по повышению эффективности его работы.
3	Анализ технологических режимов работы оборудования по подготовке нефти/газа с разработкой мероприятий по повышению эффективности его работы.

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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, лабораторным работам и 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

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ишмурзин А. А. Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов. Уфа : Нефтегазовое дело, 2008. 565 с. 35,4 усл. печ. л.	1
2	Лаврушко П. Н., Муравьев В. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин : учебник. Москва : Недра, 1971. 367 с.	15
3	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов. Стер. Москва : Альянс, 2014. 319 с.	17

4	Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Альянс, 2010. 586 с.	59
5	Муравьев И. М., Крылов А. П. Эксплуатация нефтяных месторождений : учебник для вузов. Москва Ленинград : Гостоптехиздат, 1949. 776 с. 48,5 усл. печ. л.	2
6	Нефтегазопромысловое оборудование : учебник для вузов / Ивановский В. Н., Дарищев В. И., Каштанов В. С., Мерициди И. А. Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. 719 с.	4
7	Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений : учебник для вузов / Гиматудинов Ш. К., Дунюшкин И. И., Зайцев В. М., Коротаев Ю. П. Москва : Недра, 1988. 301 с.	50
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Арнольд К. Е., Стюарт М. И. Справочник по оборудованию для комплексной подготовки нефти. Промысловая подготовка углеводородов : пер. с англ. 3-е изд. Москва : Премиум Инжиниринг, 2011. 752 с.	2
2	Глущенко В. Н., Силин М. А., Герин Ю. Г. Нефтепромысловая химия. Предупреждение и устранение асфальтеносмолопарафиновых отложений. Москва : Интерконтакт Наука, 2009. 475 с.	1
3	Захарова И. М. Подземный и капитальный ремонт скважин : учебное пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2019. 397 с.	1
4	Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. Москва : Нефть и газ, 2007. 826 с.	12
5	Покрепин Б. В., Дорошенко Е. В., Покрепин Г. В. Специалист по ремонту нефтяных и газовых скважин : учебное пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. 284 с.	1
6	Полянский А. П., Коротаев Ю. П. Эксплуатация газовых скважин : учебное пособие. Москва : Гостехиздат, 1956. с.	1
7	Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / Андриасов Р. С., Мищенко И. Т., Петров А. И., Горбунов А. Т. Москва : Недра, 1983. 455 с. 28,5 усл. печ. л.	35
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
2	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал. Москва : Газоил-Пресс, 1956 - .	
3	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
4	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
5	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Нефт. хоз-во, 1920 - .	
6	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
7	Технологии нефти и газа : научно-технологический журнал. Москва : Изд-во РГУ нефти и газа, 1998 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Крассов О. И. Комментарий к закону Российской Федерации О недрах : с изм. и доп., включая внесен. 29 мая 2002 г. М. : Юристъ, 2002. 477 с.	1
2	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03. Санкт-Петербург : ДЕАН, 2005. 316 с	4
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа.: Москва : Нефть и газ, 2008. 295 с.	34
2	Снарев А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 214 с.	2
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Большой справочник инженера нефтегазодобычи : пер. с англ. Санкт-Петербург : Профессия, 2009. 951 с.	4
2	Ивановский В. Н., Мерициди И. А. Газопромысловое оборудование и машины : конспект лекций. М. : Изд-во РГУ нефти и газа, 2005. 195 с.	6
3	Каталог нефтяного оборудования, средств автоматизации, приборов и спецматериалов. Т. 1. Москва : Изд-во ВНИИОЭНГ, 1993. 303 с. 38 усл. печ. л.	1
4	Каталог нефтяного оборудования, средств автоматизации, приборов и спецматериалов. Т. 2. Москва : Изд-во ВНИИОЭНГ, 1994. 216 с.	2
5	Нефтепромысловое оборудование : справочник / Бухаленко Е. И., Вершковой В. В., Джафаров Ш. Т., Ибрагимов Э. С. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1990. 559 с.	8

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти : учебное пособие для вузов / И. Т. Мищенко. - Москва: Нефть и газ, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6474	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Мордвинов В. А. Экологически безопасные технологии добычи нефти в осложненных условиях : учебное пособие / В. А. Мордвинов, В. В. Поплыгин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks169795	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Повышение энергоэффективности добычи нефти : учебное пособие / В. В. Поплыгин [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks167711	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Семёнов В. В. Технологические процессы и технические средства для глубинно-насосной эксплуатации нефтяных скважин : коллективная монография / В. В. Семёнов, Ю. Г. Матвеев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3460	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Мордвинов В. А. Эксплуатация нефтегазопромысловых систем : программа и методические указания / В. А. Мордвинов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib5906	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Снарев А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти : учебное пособие / Снарев А. И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan65097	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды к транспорту : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Недра, 1972	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3224	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Мордвинов В. А. Проектирование и оптимизация энергосберегающих технологий при эксплуатации нефтегазопромысловых систем : учебное пособие / В. А. Мордвинов, В. В. Поплыгин, М. С. Турбаков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3317	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Нефтепромысловое оборудование : справочник / Е. И. Бухаленко [и др.]. - Москва: Недра, 1990.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6077	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Петрухин В. В. Справочник по газопромысловому оборудованию / Петрухин В. В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lan65125	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 11 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Statistika Advanced (Statsoft, лиц.дог. ГНФ каф.МДГ иГИС)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)

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 Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Springer Nature e-books	http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных компании Springer Customer Service Center GmbH	http://link.springer.com/ http://www.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.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/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет	15
Лабораторная работа	Лабораторный стенд "Модель скважины, оборудован штанговым плунжерным насосом"	1
Лабораторная работа	Лабораторный стенд для исследования движения газожидкостной смеси в скважине	1
Лекция	Интерактивная доска SmartBoard 690	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая.	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая	1

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»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Эксплуатация скважин и наземных сооружений»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии
Направленность (профиль) образовательной программы:	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (СУОС)
Квалификация выпускника:	Инженер
Выпускающая кафедра:	Нефтегазовые технологии
Форма обучения:	Очная

Курс: 5

Семестр: 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	7	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 9 семестр

Курсовой проект: 9 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств 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. Фонд оценочных средств 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 запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные 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 (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям, защиты курсового проекта и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1 Знать: - технологии добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья; - основные технические характеристики и рабочие параметры оборудования технологических объектов; - технологические схемы объектов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья; - методы контроля и анализа технического состояния и режимов работы технологического оборудования; - ресурсосберегающие технологии в области добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья; - методы реализации оптимальных режимов функционирования производственных объектов; - методы механизированной добычи углеводородного сырья; - порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья.		ТО1-3			ТВ

3.2 знать - Порядок проведения мониторинга эксплуатации месторождения и скважин - Методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья - Технологические процессы добычи углеводородного сырья - Порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья - Методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья.		ТО1-3				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Уметь: - Анализировать технические параметры оборудования по добыче, подготовке и сбору углеводородного сырья - Анализировать характеристики работы скважин и нефтепромысловых систем - Анализировать объемы добычи и перекачки углеводородного сырья - Анализировать эффективность реализуемых мероприятий по выполнению заданий по добыче углеводородного сырья - Анализировать причины отклонений параметров работы объектов добычи, сбора и подготовки углеводородного сырья от норм технологических параметров сбора и подготовке углеводородного сырья - Анализировать передовой опыт разработки новых технологических процессов, оборудования по добыче углеводородного сырья			ОЛР1-9	КР1-3		ПЗ
У.2 Уметь: - Работать с базами данных по работе оборудования для добычи, сбора и подготовки углеводородного сырья - Принимать рациональные решения по оптимизации режимов работы и форм обслуживания оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья - Разрабатывать предложения по эффективному и перспективному развитию процессов добычи углеводородного сырья - Разрабатывать мероприятия по повышению эффективности процесса добычи и работы оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья - Анализировать передовой опыт разработки новых технологических процессов, оборудования по добыче углеводородного сырья			ОЛР1-9	КР1-3		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеть: - навыками анализа и совершенствования технических параметров работы оборудования по добыче, сбору и подготовке углеводородного сырья; - навыками прогнозировать возникновение осложнений при добыче, сборе и подготовке нефти газа (образований гидратов, АСПО, водонефтяных эмульсий, отложения солей); - навыками оценивать эффективность мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья и устранению (снижению) вредного влияния факторов (образования гидратов, АСПО, водонефтяных эмульсий, отложения солей) на работу скважин и систем сбора и подготовки нефти и газа			ОЛР1-9	КР1-3		ПЗ

В.2 Владеть: - навыками чтения технологических схем, чертежей и технической документации общего и специального назначения; - навыками использования специализированных программных продуктов; - навыками чтения и разработки технической документации			ОЛР1 -9	КР1- 3		ПЗ
---	--	--	------------	-----------	--	----

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной 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 виде экзамена, 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 обучаемых, 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, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение 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 защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Приток флюидов в скважины», вторая КР – по модулю 2 «Способы эксплуатации скважин», третья КР – по модулю 3 «Эксплуатация систем сбора и подготовки нефти, газа и воды».

Типовые задания первой КР:

1. Приток жидкости и газа в скважину.
2. Прогноз добычи скважин.

Типовые задания второй КР:

1. Регулирование работы фонтанных скважин.
2. Проектирование эксплуатации скважин УСШН.

Типовые задания третьей КР:

1. Факторы, определяющие эффективность сепарации.
2. Разрушение нефтяных эмульсий (деэмульсация).

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и

практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Нефть и попутный нефтяной газ: состав, свойства нефти и газа. Вода, добываемая попутно с нефтью. Состав, свойства пластовой воды.
2. Прогноз добычи скважин. Физические и математические модели притока к скважинам. Добыча нефти в период псевдоустановившегося притока. Добыча газа в период псевдостационарного притока. Методы узлового анализа и анализа кривой падения добычи углеводородного сырья. Экспоненциальный спад. Гармонический спад. Гиперболический спад. Идентификация модели.
3. Методы и способы освоения добывающих и нагнетательных скважин.
4. Приток жидкости и газа в скважину. Формулы притока. Порядок запуска и остановки скважин. Порядок вывода заглушённых скважин на рабочий режим.
5. Расчет процесса освоения скважины методом замены жидкости.
6. Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин. Физические основы процесса движения газожидкостной смеси (ГЖС) в вертикальных трубах. Потери давления при движении ГЖС в подъемнике, уравнение баланса давлений.
7. Плотность идеальной и реальной ГЖС, методы ее определения. Связь между параметрами ГЖС и скольжением газа.
8. Расчет кривых распределения давления в подъемных трубах. Структуры газожидкостных потоков.
9. Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин. Виды фонтанирования. Условия и принципы расчета фонтанирования. Эффективный газовый фактор, минимальное забойное давление фонтанирования, удельный расход газа. Предельная обводнённость.
10. Связь работы фонтанного подъёмника с работой пласта. Регулирование работы фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин.
11. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин. Общие принципы. Конструкции газлифтных подъёмников.
12. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию, пусковое давление и методы его снижения. Периодический газлифт. Осложнения в работе газлифтных скважин. Исследование газлифтных скважин.
13. Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН) Принципиальная схема УСШН, назначение отдельных элементов установки.

14. Проектирование эксплуатации скважин УСШН: оптимальное давление у приёма насоса, глубина подвески насоса; диаметр плунжера насоса; режим откачки (длина хода и число качаний); производительность и коэффициент подачи штангового насоса,
15. Коэффициента подачи штангового насоса
16. Выбор колонны насосно-компрессорных труб (НКТ), конструкция колонны штанг для УСШН;
17. Нагрузки в точке подвеса штанг и максимальный крутящий момент на кривошипном валу редуктора;
18. Осложнения при эксплуатации скважин УСШН и способы их устранения.
19. Периодическая эксплуатация малодебитных скважин. Эксплуатация скважин с УСШН в осложненных условиях.
20. Принципиальная схема оборудования скважин установками ЭЦН, их основные элементы и назначение.
21. Основные рабочие характеристики ЭЦН, область рекомендованных режимов их работы.
22. Проектирование эксплуатации скважин УЭЦН: определение давления на приеме насоса и глубины его подвески, расчет необходимого напора; выбор ЭЦН и погружного электродвигателя (ПЭД), габаритные размеры погружного агрегата, удельный расход электроэнергии при работе установки.
23. Гидравлический поршневой насос. Кавитационная откачка. Плунжерный подъемник. Струйные насосы.
24. Раздельная эксплуатация двух нефтяных или газовых пластов в одной скважине.
25. Конструкция газовых скважин. Режимы работы газовых скважин.
26. Осложнения в работе газовых скважин. Исследование газовых скважин.
27. Выбор рационального способа эксплуатации скважин. Методы оценки показателей эксплуатации скважин. Порядок расчета показателей работы добывающей скважины с помощью программных продуктов.
28. Определение статического и динамического уровней жидкости в скважине.
29. Технологии текущего ремонта скважин.
30. Технологии капитального ремонта скважин: Ликвидация песчаных пробок; Ремонтно – изоляционные работы; Увеличение производительности скважин.
31. Методы предотвращения и устранения АСПО
32. Методы и порядок устранения и предотвращения коррозии Методы и порядок устранения (предотвращения) выноса песка

33. Методы устранения (предотвращения) образования солеотложений. Методы устранения (предотвращения) образования водонефтяных эмульсий.
34. Методы контроля эффективности проведения работ по устранению (предотвращению) вредного влияния факторов на работу скважин и скважинного оборудования.
35. Коэффициенты эксплуатации и использования скважин, межремонтный период их работы. Нарботка скважинного оборудования на отказ. Показатели надёжности УСШН
36. Состав нефтегазопромысловых систем, предназначенных для сбора и подготовки продукции скважин.
37. Требования к качеству товарной нефти.
38. Требования к качеству газа, закачиваемого в магистральный газопровод. Опасные свойства газа.
39. Влияние окклюдированного газа на определение дебита и газового фактора скважины.
40. Индивидуальные и групповые замерные установки для измерения продукции скважин: состав, назначение, принцип работы.
41. Механизм и виды сепарации (отделение газа от жидкости), типы сепараторов. Факторы, определяющие эффективность сепарации
42. Технологический расчет гравитационных и гидроциклонных сепараторов.
43. Гидравлический расчет простых и сложных нефтепроводов.
44. Увеличение пропускной способности нефтепроводов
45. Особенности гидравлического расчета нефтепроводов при перекачке газожидкостных смесей, неньютоновских жидкостей, при неизотермическом движении жидкости.
46. Механический расчет нефтепроводов. Осложнения при эксплуатации нефтепроводов. Общая характеристика газосборных систем. Простые и сложные газопроводы.
47. Газовые кристаллогидраты, условия их образования.
48. Гидравлический расчет газопроводов.
49. Характеристика нефтяных эмульсий.
50. Разрушение нефтяных эмульсий (деэмульсация).
51. Предварительное обезвоживание нефти. Трубная деэмульсация.
52. Термохимическое обезвоживание нефти.
53. Электродеэмульсация нефти.

54. Термохимическое обессоливание нефти.
55. Стабилизация нефти на промысле.
56. Технологии подготовки газа и газового конденсата. Осложнения.
57. Подготовка и утилизация сточных вод на промыслах
58. Системы поддержания пластового давления, водоснабжение и водоподготовка.
59. Промысловые резервуары. Потери нефти от испарения. Учет товарной нефти.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести анализ технологического режима работы добывающих скважин.
2. Определить составляющие коэффициента подачи.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить план оптимизации технологических режимов работы добывающих скважин.

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

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена 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 в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете 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, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля

вносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

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

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