


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	Строительство нефтяных и газовых скважин
Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Бакалавр
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	576 (16)
Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело

Пермь 2023

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных со строительством нефтяных и газовых скважин, зависимостей между определяющими параметрами этих процессов и показателями их эффективности, об используемых технических средствах, условиях их работы, об организации работ и управлении ими, о методах проектирования процессов, операций, работ и анализа их результатов. Приобретение способности самостоятельно использовать в практической деятельности знания и умения в данной и смежных областях знаний.

Задачи:

1. Изучение технических средств, технологий и способов проведения буровых работ.
2. Изучение организации работ по строительству нефтяных и газовых скважин.
3. Изучение методик и регламентов, используемых при проектировании строительства скважины бурением.
4. Формирование навыков проведения анализа, оценки и совершенствования методов бурения и крепления нефтяных и газовых скважин.
5. Формирование навыков решения технологических задачи и обработки информации, получаемой при бурении скважин.
6. Изучение методик расчетов и определения эффективных параметров режима бурения для конкретных геолого-технических условий

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Технологии и технические средства строительства скважин, добывающих нефть, газ и газоконденсат.
2. Физические процессы, происходящие в стволе и на забое скважины при разрушении горных пород.
3. Техничко-экономические показатели бурения.
4. Комплекс технологических мероприятий по управлению процессом бурения и крепления скважин.
5. Буровое оборудование и инструмент.
6. Буровые промывочные и тампонажные растворы.
7. Физико-механические свойства горных пород.
8. Правила безопасности при строительстве нефтяных и газовых скважин.
9. Охрана недр и окружающей среды.

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-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знать: - правильность хранения и содержания бурового и вспомогательного оборудования; - конструкции и технические характеристики бурового и вспомогательного оборудования; - приемы безопасного ведения работ при эксплуатации бурового и вспомогательного оборудования; - виды неисправностей бурового и вспомогательного оборудования; - порядок запуска и остановки работы бурового и вспомогательного оборудования; - правила эксплуатации и ремонта бурового и вспомогательного оборудования; порядок проведения пуско-наладочных работ.	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	Экзамен
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Уметь: - анализировать и обобщать данные о работе бурового оборудования; - выявлять неисправности бурового и вспомогательного оборудования; - читать показания контрольно-измерительных приборов, отражающих работу бурового и вспомогательного оборудования.	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования; разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками: - проверки и контроля состояния бурового и	Владеет методами диагностики и технического	Защита лабораторной работы

		<p>вспомогательного оборудования; - оценки работоспособности и ресурса работы бурового и вспомогательного оборудования; - диагностики и первичного тестирования работоспособности бурового и вспомогательного оборудования; - устранения неисправностей бурового и вспомогательного оборудования; - проведения технического обслуживания бурового и вспомогательного оборудования.</p>	<p>обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p>	
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4.	<p>Знает: - способы разрушения горных пород; - способы бурения нефтяных и газовых скважин; - порядок работ при проведении спуска-подъемных операций; - режимы бурения; технологии бурения наклонно-направленных скважин; - технологии первичного вскрытия продуктивных пластов; процессы, протекающие в системе «пласт-скважина» при первичном вскрытии продуктивных пластов; технологии крепления нефтяных и газовых скважин; - технологии цементирования обсадных колонн; - технологии бурения с отбором керна; - виды технологических жидкостей для бурения и крепления нефтяных и газовых скважин; - технологии проведения испытания продуктивных пластов.</p>	<p>Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.</p>	Экзамен

ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4.	Уметь: - готовить буровые технологические жидкости согласно установленной рецептуре; - собирать компоновку бурильной колонны; корректировать траекторию бурения ствола скважины; - принимать оперативные решения по исправлению хода производственного процесса бурения скважины; - использовать специализированные программные продукты; - решать производственные задачи;	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ.	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4.	Владеть навыками: - контроля соблюдения технической и проектной документации по бурению скважины; - использования специального программного обеспечения; - обеспечения требуемых параметров режима бурения; - корректировки траектории бурения скважины; - сопровождения операций по креплению нефтяных и газовых скважин.	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	Курсовой проект
ПК-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знать: - состав нормативно-технической документации на строительство скважин (групповой рабочий проект, программа на скважину, рабочий план); - перечень необходимой проектно-технической документации для бурения скважин; - содержание документации по учету сроков и условий применения бурового и скважинного	Знает понятия и виды технологической, технической и промысловой документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Экзамен

		оборудования; порядок подготовки сменных отчетов.		
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Уметь: - формировать сменное задание персоналу, задействованному в строительстве скважины; - уметь оформлять документацию по сдаче/приемке бурового и вспомогательного оборудования, бурильного инструмента, химических реагентов.	Умеет формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	Владеть навыками: - формирования суточного бурового рапорта; - ведения бурового журнала; - заполнения отчетов подрядных сервисных организаций; - оформления документации по приемке и сдаче бурового и вспомогательного оборудования; - формирования отчетной документации по выполняемым буровым работам.	Владеет навыками ведения промышленной документации и отчетности	Курсовой проект
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает: - порядок, нормативную и проектную документацию по строительству скважин; - правила по охране труда при строительстве нефтяных и газовых скважин; - порядок действий при возникновении нештатных и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин.	Знает методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	Экзамен
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Уметь: - выявлять и оценивать риски отступления от проектных решений в процессе строительства нефтяных и	Умеет применять знания по технологическим процессам нефтегазового	Отчёт по практическому занятию

		газовых скважин; - принимать оперативные решения по минимизации рисков и исправлению хода производственного процесса бурения нефтяных и газовых скважин; использовать показания контрольно-измерительных приборов и данных геолого-технических исследований для оценки хода производственного процесса бурения нефтяных газовых скважин.	комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеть навыками: - оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности при бурении скважин; - навыками составления планов работ на отдельные технологические операции с использованием нормативной документации в области бурения скважин; - методами планирования, проектирования и осуществления технологических операций по бурению скважин.	Владеет навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Курсовой проект
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знать: - новые технологии, применяемые при строительстве нефтяных и газовых скважин; - современные технические и программные средства геонавигационного сопровождения процесса бурения скважин; - тенденции развития систем буровых промысловых и тампонажных растворов; - историю и пути развития	Знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	Защита лабораторной работы

		<p>научных исследований в области бурения скважин, современные научные проблемы в области бурения скважин, направления, цели и задачи научно-исследовательских работ в области бурения скважин;</p> <p>- порядок и план поиска научно-технической информации, основные виды центральных и отраслевых изданий, основные ресурсы на иностранном языке;</p> <p>- основные средства измерений при проведении эксперимента, принципы их выбора, средства метрологии при проведении научно-исследовательских работ.</p>		
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	<p>Уметь: - формулировать цели и задачи исследований, определять цель, находить пути решения и делать обобщения в процессе выполнения экспериментов;</p> <p>- соотносить общие и индивидуальные цели и действия, решать индивидуальные и общие практические задачи при выполнении научно-исследовательских работ;</p> <p>- использовать знания о подготовке научных материалов к докладу и опубликованию в печать.</p>	<p>Умеет дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах; составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли</p>	Отчёт по практическому занятию
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	<p>Владеть: - методами использования современных компьютерных технологий для презентации результатов научно-исследовательской деятельности;</p> <p>- правилами</p>	<p>Владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации</p>	Отчёт по практическому занятию

		грамотного изложения текстов на научно-производственную тематику, средствами оформления, графическими редакторами для формирования презентации по теме научно-исследовательской работы;		
--	--	---	--	--

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах					
		Номер семестра					
		5	6	7			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	195	92	74	29			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:							
- лекции (Л)					36	36	18
- лабораторные работы (ЛР)					36	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)					18	18	9
- контроль самостоятельной работы (КСР)					2	2	2
- контрольная работа							
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	273	88	106	79			
2. Промежуточная аттестация							
Экзамен	108	36	36	36			
Дифференцированный зачет							
Зачет							
Курсовой проект (КП)	36			36			
Курсовая работа (КР)							
Общая трудоемкость дисциплины	576	216	216	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
5й семестр				
Введение				
Цель, задачи, методы исследований, принятые в курсе. Значение курса для формирования	1	0	0	2

<p>инженера по бурению. Структура и содержание курса. Связь с другими дисциплинами. Общая библиография. Современное состояние нефтяной и газовой промышленности страны и в мире. Значение и объемы буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях промышленности.</p>				
<p>Модуль 1. Бурение скважин, состояние вопроса, тенденции развития. Цикл строительства скважин. Продоразрушающий инструмент и функции бурильной колонны.</p>				
<p>Раздел 1. Обзор способов бурения скважин. Тема 1. Понятие о скважине и о способе бурения скважин. Классификация способов бурения скважин. Понятие о скважине, её элементах, конструкции, о положении в пространстве. Параметры скважины, их выбор. Классификация скважин по различным признакам и параметрам Понятие о цикле строительства скважин и его структуре. Содержание основных этапов цикла. Основные ТЭП. Выбор места заложения скважин. Организация работ по строительству скважин. Предприятия, организации и учреждения, обеспечивающие строительство скважин. Основные требования, предъявляемые к организации и производству буровых работ и качеству строительства скважин. Охрана недр и окружающей среды при строительстве скважин. Понятие о способе бурения. Краткая историческая справка. Классификации способов бурения (известных и современных способов механического бурения). Краткая характеристика каждого способа с их достоинствами и недостатками, определяющими области преимущественного или рекомендуемого применения. Перспективы их развития. Функциональные схемы буровых установок для вращательного и ударно-канатного способов бурения. Контроль основных технологических параметров процесса бурения (средства, организация, точность и надежность). Тема 2. Физико-механические свойства горных пород. Механизм разрушения горной породы. Специфические физико-механические свойства горных пород, как твердых тел. Особенности напряженного</p>	12	18	6	28

<p>состояния породы при статическом и динамическом вдавливании в нее индентора. Механизм разрушения. Скачкообразность процесса разрушения. Разрушение породы зубцами долота. Определение характеристик механических свойств горных пород при статическом вдавливании штампа (по Л.А.Шрейнеру). Абразивность горных пород. Понятие и факторы, влияющие на неё. Особенности разрушения горных пород на забое скважины. Влияние дифференциального давления, температуры, свойств очистного агента (среды). Буримость горных пород. Классификации горных пород по частным и комплексным характеристикам их механических и абразивных свойств. Основной энергетический закон разрушения при бурении (П.М.Ростомьяна). Энергоемкость различных видов разрушения.</p> <p>Раздел 2. Породоразрушающий инструмент и бурильная колонна.</p> <p>Тема 3. Классификация и принцип работы породоразрушающего инструмента. Вспомогательный, калибрующе-центрирующий инструмент. Классификация породоразрушающего инструмента. Области применения, конструктивные особенности, размеры. Особенности изготовления. Принципы работы. Износ. Правила эксплуатации. Долото как генератор колебаний бурильной колонны (продольных, поперечных, крутильных). Промывочные системы долот и их влияние на эффективность работы долота. Конструкции насадок. Кодирование износа трехшарошечных долот. Бурильные головки, коронки и керноприемные устройства. Классификации, конструкции. Рекомендуемые области применения. Вспомогательный инструмент и инструмент специального назначения. Калибрующе-центрирующий инструмент. Назначение, принцип работы, особенности конструкций. Энергоемкость различных видов породоразрушающего инструмента. Пути совершенствования породоразрушающего инструмента (долота РС, PDC, бицентричные).</p> <p>Тема 4. Назначение и состав бурильной</p>				
---	--	--	--	--

<p>колонны. Методики расчетов и выбора бурильных колонн. Эксплуатация элементов бурильных колонн.</p> <p>Назначение и состав бурильной колонны (БК). Конструкции ее элементов. Материалы. Стандарты. Достоинства и недостатки существующих конструкций элементов БК, области применения.</p> <p>Условия работы БК при разных способах бурения и разных профилях ствола скважины. Распределение нагрузок и напряжений (нормальных и касательных) по длине БК при выполнении различных операций. Эпюры. Цикличность нагрузок. Передаваемые (воспринимаемые) БК вращающие моменты сил. Их оценка при разных способах бурения и проводимых операциях. Колебания БК. Виды и характеристики колебаний.</p> <p>Использование и ликвидация (предупреждение, уменьшение вредного влияния). Коэффициент динамичности.</p> <p>Устойчивость колонны бурильных труб при разных видах нагрузок. Устойчивость низа БК и формы продольного изгиба. Критические нагрузки и длины. Факторы, влияющие на них. Условия, определяющие необходимость комбинирования БК из труб различной несущей способности. Принципы комбинирования. Методики расчетов БК бурильных колонн, используемых в разных условиях (способы бурения, профили ствола скважины, забойные температуры, конструкция элемента для удержания колонны на или в роторе и др.). Выбор элементов БК, их диаметральных и продольных размеров. Компоновки низа БК (КНБК). Предельно допустимые параметры процессов освобождения прихваченной колонны бурильных труб.</p> <p>Эксплуатация элементов БК. Трубные базы, их функции и оснащение. Прокатные службы. Приёмка, проверка и подготовка к работе элементов БК. Их износ и дефектоскопия. Крепление бурильных замков. Контроль крутящего момента. Паспортизация и учёт работы элементов БК. Установление классности бурильных труб разных материалов и отбраковка.</p>				
<p>Модуль 2. Проектирование режимов бурения и способы привода долота</p>	12	14	6	32

<p>Раздел 3. Режимы бурения, выбор долота и закономерности его работы.</p> <p>Тема 5. Понятие о режимах бурения. Параметры и показатели эффективности режимов бурения Специфика режимов бурения при отборе керна Элементы теории управления производством и производственным процессом, операцией (объект, предмет, субъект и результат труда). Понятие о режимах бурения. Определения, классификация, параметры и показатели эффективности. Порядок (схема) разработки скоростных режимов бурения. То же для оптимальных режимов бурения. Примеры путей оптимизации режимов бурения при недостаточной приводной мощности насосов, ротора.</p> <p>Специфика режимов бурения при отборе керна, применяемых техники и организации работ при этом.</p> <p>Тема 6. Закономерности работы долот различных типомоделей. Показатели работы долот и их отработка Некоторые закономерности работы долот различных типомоделей. Многофакторность зависимостей показателей работы долот. Специфика статистического анализа. Варианты условий отработки долот и режимов бурения и инварианты показателей. Оценка вероятности и условия обеспечения надежности результатов анализа. Выбор критериев оптимизации и их роль в совершенствовании режимов бурения и отработки долот.</p> <p>Оценочные расчеты - определения вращающего момента сил (мощности), необходимого для работы долота на забое.</p> <p>Раздел 4. Выбор способа бурения и забойные двигатели.</p> <p>Тема 7. Специфика приводов долота и основные требования к забойным двигателям. Специфика приводов долота. Основные требования к забойным двигателям. Классификация забойных двигателей. Принципы действия различных забойных двигателей (ЗД), их рабочие характеристики, коэффициенты передачи мощности на забой. Комплексная характеристика системы «двигатель-долото-порода». Режимы работы осевых опор ЗД при создании нагрузки на</p>				
--	--	--	--	--

<p>долото и их влияние на рабочую характеристику ЗД, отличающую её от рабочей характеристики его рабочего органа. Турбобуры. Устройство и принцип действия. Движение жидкости в турбине. Характеристики турбины и турбобура. Критерии гидродинамического подобия в турбинах. Формулы подобия и их применение. ВЗД. Устройство и принцип действия. Характеристики. Достоинства и недостатки.</p> <p>Электробуры. Конструкции их и системы токоподвода. Характеристики и влияющие факторы.</p> <p>Тема 8. Методика выбора забойного двигателя для бурения скважины.</p> <p>Особенности технологии бурения скважин с различными способами привода долота.</p> <p>Методика выбора ЗД для бурения. Условия полной реализации максимума гидравлической забойной мощности при бурении с ГЗД (гидравлическим забойным двигателем).</p> <p>Рекомендуемые режимы нагружения долота в процессе одного долбления при бурении роторным, турбинным способами и ВЗД (винтовым забойным двигателем).</p> <p>Особенности технологии роторного бурения: передача мощности к долоту по двум каналам и возможность независимого изменения каждого параметра режима бурения. Баланс мощности на бурение и КПД процесса. Управление процессом.</p> <p>Особенности технологии турбинного бурения, определяемые взаимосвязью между параметрами режима бурения. Расчеты параметров режима бурения для заданных условий. Зоны устойчивой работы турбобуров. Контроль и регулирование частоты вращения вала турбобура. Специфика работы турбобура с решетками гидроторможения. Баланс мощности и КПД турбинного бурения.</p> <p>Особенности технологии бурения с помощью РТБ. Область применения РТБ (двух видов).</p> <p>Особенности технологии бурения с ВЗД. Расчеты параметров режима бурения. Контроль и регулирование процесса бурения. Баланс мощности и КПД при бурении с ВЗД. Особенности технологии бурения с помощью</p>				
--	--	--	--	--

<p>электробуров. Особенности эксплуатации электродвигателя электробура при бурении глубоких скважин. Расчет параметров режима бурения. Контроль, регулирование параметров режима бурения и пространственного положения оси скважины. Баланс мощности и КПД бурения с электробуром. Перспективы изменения КПД бурения при различных приводах долота в сверхглубоком бурении с соответствующим усложнением конструкции скважин.</p>				
<p>Модуль 3. Бурение наклонно-направленных скважин, современные способы бурения.</p>				
<p>Раздел 5. Бурение скважин в заданном направлении и современные технологии бурения.</p> <p>Тема 9. Технология и техника бурения скважин при равновесии давлений в системе «пласт-скважина». Бурение скважин с использованием обсадных труб, непрерывных бурильных труб (койлтубинги). Область применения и зависимость её от возможного нарушения равновесия напряженного состояния в системе «массив-пласт-скважина». Эффективность. Разрешающие условия. Специальное оборудование и приборы. Организация работ. Определение контрольных параметров процесса (требуемых плотностей промывочных жидкостей, устьевого давления, объемов жидкостей, режимов их замены в скважине – элементы гидроаэродинамики циркуляционной системы). Способ бурения при депрессии на пласт; области их применения и перспективы развития.</p> <p>Технология бурения, дополнительное оборудование и приборы, необходимые для бурения на равновесии и депрессии. Бурение боковых стволов, многозабойное бурение, многоярусное бурение. Бурение скважин с горизонтальным окончанием, многозабойных и горизонтально - разветвленных скважин, области их применения. Достижения науки и техники, передовой зарубежный опыт в области строительства скважин. Буровые установки с верхним приводом, роторные управляемые системы при строительстве скважин на суше, море и акваториях мирового океана, их преимущества перед традиционно применяющимися.</p>	10	4	6	24

<p>Непрерывные бурильные трубы (койлтюбинги), применяемые при строительстве нефтяных и газовых скважин. Тема 10. Технология бурения скважин в заданном направлении. Средства управления траекторией ствола скважины. Типы профилей направленных скважин, их выбор и расчет. Типы отклонителей, технические средства и способы их ориентирования. Причины самопроизвольного искривления скважин и его закономерности. Предельные углы искривления. Нормы допустимого отклонения любой точки ствола скважины от проектного положения для вертикальных и направленно-искривленных скважин в разных условиях бурения. Определение местоположения точки ствола скважины. Ошибки. Природа и величина ошибок. Природные, технические и технологические средства управления направлением ствола скважины. Их использование для бурения скважин в заданном направлении. Компоновка низа бурильной колонны (КНБК) и её роль в направленном бурении. Выбор требуемых КНБК для управления профилем ствола скважины. Типы профилей направленных скважин. Выбор типа и расчет профиля. Допустимые интенсивности искривления скважин. Контроль пространственного положения точек ствола скважины при направленном бурении. Типы отклонителей, технические средства и способы их ориентирования. Особенности кустового разбуривания площади. Особенности бурения скважин с горизонтальным участком ствола.</p> <p>Тема 11. История и перспективы развития бурения скважин. Повышение эффективности строительства скважин и экологическая безопасность. Краткий исторический обзор развития техники, технологии и организации работ по строительству скважин в мировой практике. Перспективы их совершенствования для повышения эффективности строительства скважин, включая решение экологических задач.</p>				
<p>Заключение</p>	1	0	0	2
<p>Современные тенденции развития</p>				

инновационных технологий в бурении. Новейшие технологии, технологическое оборудование и материалы для бурения скважин.				
Итого за 5й семестр	36	36	18	88
6й семестр				
Введение				
Цель, задачи, методы исследований, принятые в курсе. Значение курса для формирования инженера по бурению. Структура и содержание курса.	1	0	0	2
Модуль 1. Буровые технологические жидкости				
Раздел 1. Понятие о буровых промывочных растворах, их технологических функциях и свойствах. Тема 1. Функции буровых промывочных растворов. Требования к буровым промывочным растворам. Тема 2. Буровые промывочные жидкости как гомогенные и гетерогенные дисперсные системы. Понятие о суспензии, коллоидном растворе, эмульсии, пене, аэрозоли. Устойчивость дисперсных систем. Электрокинетические явления: флокуляция, коагуляция, пептизация. Тема 3. Свойства буровых промывочных растворов. Коллоидно-реологические свойства. Термодинамические и теплофизические свойства. Фильтрационные свойства. Электрические свойства. Тема 4. Реологические модели буровых промывочных жидкостей. Определение типа реологической модели. Определение структурно- реологических свойств раствора. Раздел 2. Виды буровых промывочных растворов. Тема 5. Классификации буровых промывочных растворов. Принципы выбора типа раствора и его свойств для горно- геологических условий разреза месторождения. Тема 6. Буровые промывочные растворы на водной основе. Пресные глинистые растворы. Естественные водные суспензии. Безглинистые и малоглинистые растворы. Ингибированные буровые растворы. Полимерные недиспергирующие растворы. Соленасыщенные растворы. Тема 7. Буровые промывочные растворы на углеводородной	26	18	10	76

<p>основе. Безводные растворы на углеводородной работе. Инертные эмульсионные растворы. Особенности контроля и регулирования свойств растворов на углеводородной основе. Тема 8. Газообразные промывочные растворы. Аэрированные промывочные растворы. Пены. Методы получения устойчивых газожидкостных систем.</p> <p>Раздел 3. Химические реагенты и материалы, приготовление и обработка буровых промывочных растворов.</p> <p>Тема 9. Неорганические химические реагенты. Неорганические электролиты: щелочи, соли одно- и поливалентных металлов. Тема 10. Органические химические реагенты. Реагенты-защитные коллоиды. Совместимость защитных коллоидов с реагентами электролитами.</p> <p>Высокомолекулярные органические соединения. Поверхностно-активные вещества. Тема 11. Инертные материалы. Утяжелители. Кольматанты. Материалы для борьбы с поглощениями. Облегчающие добавки. Тема 12. Приготовление и обработка буровых промывочных растворов. Порядок ввода химических реагентов и материалов. Регулирование содержания и состава твердой фазы. Контроль за состоянием промывочной жидкости.</p> <p>Раздел 4. Тампонажные растворы.</p> <p>Тема 13. Тампонажные материалы и тампонажные смеси. Назначение тампонажных материалов и требования к ним. Классификации тампонажных материалов. Свойства цементного порошка. Тема 14. Физико-химические процессы гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ. Природа процессов схватывания и твердения цементного камня. Активные добавки в клинкер. Кинетика структурообразования.</p> <p>Тема 15. Тампонажные растворы. Классификации тампонажных растворов. Свойства тампонажного раствора и цементного камня. Нормирование и регулирование свойств цементной суспензии и камня для конкретных условий скважины. Коррозия тампонажного камня, ее виды, пути уменьшения и предотвращения. Тема 16. Буферные жидкости. Назначение и</p>				
--	--	--	--	--

требования к буферным жидкостям. Классификация буферных жидкостей. Состав и свойства буферных жидкостей.				
Модуль 2. Первичное вскрытие продуктивных пластов.				
Раздел 5. Первичное вскрытие и испытание продуктивных пластов. Тема 17. Первичное вскрытие продуктивного пласта. Способы вскрытия продуктивных пластов. Технология первичного вскрытия продуктивных пластов бурением. Понятие о совершенстве вскрытии пластов, виды и оценка степени несовершенств. Выбор состава и свойств бурового раствора для первичного вскрытия пластов. Тема 18. Опробование продуктивных пластов. Задачи и сущность опробования. Классификация технических средств для опробования пластов. Геолого-геофизическое обеспечение опробования. Тема 19. Испытание продуктивных пластов. Задачи и сущность опробования. Классификация технических средств для испытания пластов. Принципиальная схема испытания пластов с помощью трубного пластоиспытателя. Выбор компоновки пластоиспытателя, величины депрессии. Технология испытания продуктивных пластов в открытом стволе. Интерпретация данных испытания пласта.	8	0	8	26
Заключение				
Современные тенденции развития буровых технологических жидкостей. Новейшие технологии, технологическое оборудование и материалы для приготовления буровых технологических жидкостей..	1	0	0	2
Итого за 6й семестр	36	18	18	106
7й семестр				
Введение				
Цель, задачи, методы исследований, принятые в курсе. Значение курса для формирования инженера по бурению. Структура и содержание курса.	1	0	0	2
Модуль 1. Конструкция скважины				
Раздел 1. Проектирование конструкции скважины. Тема 1. Понятие о конструкции скважины. Требования к конструкции скважины. Тема 2. Проектирование конструкции скважины. Совмещенный график давлений. Факторы,	4	0	2	23

<p>влияющие на выбор конструкции скважины. Понятие о зонах с совместимыми условиями бурения. Специфика проектирования конструкций скважин для нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений.</p>				
<p>Модуль 2. Крепление ствола скважины</p>				
<p>Раздел 2. Крепление скважины. Тема 3. Цели и способы крепления скважин. Понятие о крепи скважины. Требования к качеству крепи скважины. Тема 4. Осадные трубы. Конструкция осадных труб и их соединений. Прочностные и деформационные характеристики обсадных труб и их соединений. Основные факторы, влияющие на несущую способность труб. Способы контроля качества труб и их соединений. Тема 5. Осадные колонны. Условия работы осадных колонн в скважине. Проектирование конструкции обсадных колонн. Методика расчета эксплуатационных колонн. Особенности проектирования и расчета промежуточных обсадных колонн и кондукторов. Технологическая оснастка колонны, назначение и размещение элементов оснастки по длине колонны. Тема 6. Спуск обсадных колонн. Подготовка скважины и труб к спуску обсадной колонны. Смазки для резьбовых соединений обсадных труб. Технология и организация спуска обсадных колонн в скважину. Принципы расчета режима спуска обсадной колонны. Особенности спуска обсадных колонн по частям, хвостовиков, сварных колонн. Причины осложнений и аварий при спуске обсадных колонн. Раздел 3. Разобщение пластов в скважине. Тема 7. Способы первичного цементирования. Требования к качеству разобщения пластов. Классификация способов цементирования. Сущность и виды способов первичного цементирования; достоинства и недостатки каждого, области применения. Выбор способа цементирования. Тема 8. Качество цементирования обсадных колонн. Основные факторы, влияющие на качество цементирования скважин, пространства, способы ее увеличения. Факторы, влияющие на прочность сцепления и герметичность контактов тампонажного камня с обсадными колоннами и стенками скважины; пути</p>	12	0	7	52

повышения герметичности контактов. Тема 9. Организация процесса цементирования. Подготовка скважины и оборудования к цементированию обсадных колонн.				
Заключение				
Современные тенденции развития инновационных технологий в заканчивании скважин. Новейшие технологии, технологическое оборудование и материалы для заканчивания скважин.	1	0	0	2
Итого за 7й семестр	18	0	9	79
Итого по дисциплине	90	54	45	273

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение рационального времени работы долот разных типомоделей.
2	Расчеты и поверочные расчеты бурильных колонн на прочность при роторном бурении и бурении забойными двигателями вертикальных и направленно-искривленных скважин
3	Оценочные расчета основных параметров режимов бурения, выбор типа привода долота при бурении под каждую из обсадных колонн, входящих в конструкцию скважины.
4	Пересчет рабочих характеристик забойных двигателей.
5	Выбор и расчет профиля наклонной скважины при заданных глубине и горизонтальном проложении.
6	Определение угла установки отклонителя при управлении профилем ствола скважины.
7	Расчет реологических параметров буровых промывочных жидкостей.
8	Расчет требуемого объема бурового промывочного раствора.
9	Расчет расхода материалов и химических реагентов для приготовления заданного объема бурового промывочного раствора.
10	Расчет расхода материалов и химических реагентов для приготовления заданного объема тампонажного раствора.
11	Расчет режима испытания продуктивного пласта и выбор испытательного оборудования.
12	Интерпретация результатов испытания продуктивного пласта.
13	Расчет основных гидродинамических параметров продуктивного пласта по результатам испытаний.

Примерная тематика курсовых проектов

№ п.п.	Наименование темы курсового проекта
1	Составление геолого-технического наряда на бурение эксплуатационной (разведочной) скважины.

2	Составление проекта работ по креплению нефтяной (газовой) скважины.
3	Составление программы работ по спуску и цементированию эксплуатационной колонны нефтяной (газовой) скважины.
4	Составление регламента на буровой промывочный раствор для бурения эксплуатационной (разведочной) скважины.
5	Составление программы промывки нефтяной (газовой) скважины.

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	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.1 : учебник для студентов вузов / С. В. Сенюшкин, А. Н. Попов, С. А. Оганов [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83735	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.2 : учебник для студентов вузов / Г. В. Конесев, Н. А. Аксенова, В. П. Овчинников [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83736	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.3 : учебник для студентов вузов / Г. В. Конесев, Н. А. Аксенова, В. П. Овчинников [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83737	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.4 : учебник для студентов вузов / В. П. Овчинников, В. Г. Кузнецов, И. Г.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83751	сеть Интернет; авторизованный доступ

	Яковлев [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.		
Основная литература	Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.5 : учебник для студентов вузов / Г. В. Конесев, Н. А. Аксенова, В. П. Овчинников [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83738	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Бабаян Э. В. Буровая гидравлика : учебное пособие / Бабаян Э. В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108646	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Бабаян Э. В. Буровые растворы : учебное пособие / Бабаян Э. В., Мойса Н. Ю. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-124615	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Бабаян Э. В. Инженерные расчеты при бурении : учебно-практическое пособие / Бабаян Э. В., Черненко А. В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/lan80304	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Басарыгин Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2002.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2346	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Ковалев, А. В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. В. Ковалев. - Томск:	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks96113	сеть Интернет; авторизованный доступ

	Томский политехнический университет, 2019.		
Дополнительная литература	Пуля, Ю. А. Буровые промывочные и тампонажные растворы : учебно-методическое пособие / Ю. А. Пуля, И. В. Мурадханов. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks63078	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Долгих Л. Н. Практические расчеты крепления нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4020	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
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
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone (125 мест СТФ s/n 564-23877442)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.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/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
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

Курсовой проект	20 компьютеров Aquarius Pro P30 K44 R53 Стол компьютерный - 20 шт., стулья
Лабораторная работа	Прибор СНС-2 - 2 шт., Фильтр-пресс НРНТ - 1 шт., Фильтр-пресс низкого давления ФПНД-ГК-Н - 1 шт., Весы лабораторные Radwag PS 1000.R2 - 1 шт., Вискозиметр бурового раствора - 1 шт., Набор ареометров - 1 шт. Столы, стулья
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
"Строительство нефтяных и газовых скважин"

Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	576 (16)
Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело
Курс: 3,4	Семестр: 5,6,7
Экзамен: 5,6,7 семестр	

Пермь 2023

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Строительство нефтяных и газовых скважин" 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 "Строительство нефтяных и газовых скважин" запланировано в течение трех семестров (5,6 и 7 семестров 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 экзамене (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	ОПР	Т	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1. Знать: - правильность хранения и содержания бурового и вспомогательного оборудования; - конструкции и технические характеристики бурового и вспомогательного оборудования; - приемы безопасного ведения работ при эксплуатации бурового и вспомогательного оборудования; - виды неисправностей бурового и вспомогательного оборудования; - порядок запуска и остановки работы бурового и вспомогательного оборудования; - правила эксплуатации и ремонта бурового и вспомогательного оборудования; порядок проведения пуско-наладочных работ.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
3.2. Знает: - способы разрушения горных пород; - способы бурения нефтяных и газовых скважин; - порядок работ при проведении спуска-подъемных операций; - режимы бурения; технологии бурения наклонно-направленных скважин; - технологии	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

первичного вскрытия продуктивных пластов; процессы, протекающие в системе «пласт-скважина» при первичном вскрытии продуктивных пластов; технологии крепления нефтяных и газовых скважин; - технологии цементирования обсадных колонн; - технологии бурения с отбором керна; - виды технологических жидкостей для бурения и крепления нефтяных и газовых скважин; - технологии проведения испытания продуктивных пластов.					
3.3. Знать: - состав нормативно-технической документации на строительство скважин (групповой рабочий проект, программа на скважину, рабочий план); - перечень необходимой проектно-технической документации для бурения скважин; - содержание документации по учету сроков и условий применения бурового и скважинного оборудования; порядок подготовки сменных отчетов.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
3.4. Знает: - порядок, нормативную и проектную документацию по строительству скважин; - правила по охране труда при строительстве нефтяных и газовых скважин; - порядок действий при возникновении нештатных и аварийных ситуаций в процессе строительства нефтяных и газовых скважин.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
3.5. Знать: - новые технологии, применяемые при строительстве нефтяных и газовых скважин; - современные технические и программные средства геонавигационного сопровождения процесса бурения скважин; - тенденции развития систем буровых промывочных и тампонажных растворов; - историю и пути развития научных исследований в области бурения скважин, современные научные проблемы в области бурения скважин, направления, цели и задачи научно-исследовательских работ в области бурения скважин; - порядок и план поиска научно-технической информации, основные виды центральных и отраслевых изданий, основные ресурсы на иностранном языке; - основные средства измерений при проведении эксперимента, принципы их выбора, средства метрологии при проведении научно-исследовательских работ.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоенные умения					
У.1. Уметь: - анализировать и обобщать данные о работе бурового оборудования; - выявлять неисправности бурового и	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

вспомогательного оборудования; - читать показания контрольно-измерительных приборов, отражающих работу бурового и вспомогательного оборудования.					
У.2. Уметь: - готовить буровые технологические жидкости согласно установленной рецептуре; - собирать компоновку бурильной колонны; корректировать траекторию бурения ствола скважины; - принимать оперативные решения по исправлению хода производственного процесса бурения скважины; - использовать специализированные программные продукты; - решать производственные задачи;	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
У.3. Уметь: - формировать сменное задание персоналу, задействованному в строительстве скважины; - уметь оформлять документацию по сдаче/приемке бурового и вспомогательного оборудования, бурильного инструмента, химических реагентов.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
У.4. Уметь: - выявлять и оценивать риски отступления от проектных решений в процессе строительства нефтяных и газовых скважин; - принимать оперативные решения по минимизации рисков и исправлению хода производственного процесса бурения нефтяных и газовых скважин; использовать показания контрольно-измерительных приборов и данных геолого-технических исследований для оценки хода производственного процесса бурения нефтяных газовых скважин.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
У.5. Уметь: - формулировать цели и задачи исследований, определять цель, находить пути решения и делать обобщения в процессе выполнения экспериментов; - соотносить общие и индивидуальные цели и действия, решать индивидуальные и общие практические задачи при выполнении научно-исследовательских работ; - использовать знания о подготовке научных материалов к докладу и опубликованию в печать.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Приобретенные владения					
В.1. Владеет навыками: - проверки и контроля состояния бурового и вспомогательного оборудования; - оценки работоспособности и ресурса работы бурового и вспомогательного оборудования; - диагностики и первичного тестирования работоспособности бурового и вспомогательного оборудования; - устранения неисправностей бурового и вспомогательного оборудования; - проведения технического	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

обслуживания бурового и вспомогательного оборудования.					
В.2. Владеть навыками: - контроля соблюдения технической и проектной документации по бурению скважины; - использования специального программного обеспечения; - обеспечения требуемых параметров режима бурения; - корректировки траектории бурения скважины; - сопровождения операций по креплению нефтяных и газовых скважин.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
В.3. Владеть навыками: - формирования суточного бурового рапорта; - ведения бурового журнала; - заполнения отчетов подрядных сервисных организаций; - оформления документации по приемке и сдаче бурового и вспомогательного оборудования; - формирования отчетной документации по выполняемым буровым работам.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
В.4. Владеть навыками: - оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности при бурении скважин; - навыками составления планов работ на отдельные технологические операции с использованием нормативной документации в области бурения скважин; - методами планирования, проектирования и осуществления технологических операций по бурению скважин.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
В.5. Владеть: - методами использования современных компьютерных технологий для презентации результатов научно-исследовательской деятельности; - правилами грамотного изложения текстов на научно-производственную тематику, средствами оформления, графическими редакторами для формирования презентации по теме научно-исследовательской работы;	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОПР - отчет по лабораторной работе; ОПР - 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 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 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 13 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано три рубежных тестирований после освоения студентами каждого модуля дисциплины: - Бурение скважин; - наименование второго модуля; - Буровые технологические жидкости. - Крепление ствола скважины.

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 экзамена по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки усвоенных 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

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

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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 шкала 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
Буровая скважина	Закончите фразу: «Цилиндрическая подземная горная выработка, сооружаемая без доступа к забою и внутрь скважины оператора (человека), имеет диаметр во много раз меньший ее длины это ...»	ПК-1.2
Долото	Инструмент для бурения сплошным забоем называется ...	ПК-1.2
Бурильная головка	Инструмент для бурения кольцевым забоем называется ...	ПК-1.2
Конструкция скважины	Совокупность данных о диаметрах, числе и глубинах спуска обсадных колонн, о диаметрах долот для бурения под каждую из обсадных колонн, о конструкции забоя, интервалах цементирования обсадных колонн и интервалах перфорации — это понятие ...	ПК-1.2
Направление	Для предотвращения размыва устья скважины и обрушения горных пород вокруг устья, а также направления восходящего потока промывочной жидкости осуществляют спуск и крепление ...	ПК-1.4
Кондуктора	Для крепления неустойчивых горных пород верхней части разреза скважины, предотвращения поглощений промывочной жидкости, разобщения верхних пресноводных горизонтов и предотвращения их загрязнения осуществляют спуск и крепление ...	ПК-1.4
Эксплуатационная колонна	Последняя обсадная колонна, спускаемая в скважину, имеет наименьший диаметр из всех обсадных колонн и наибольшую глубину спуска, служит герметичным каналом связи между продуктивными пластами и устьем скважины - это ...	ПК-1.4
Механическая скорость	Технико-экономический показатель строительства скважин, учитывающий только затраты времени на бурение это ...	ПК-1.4
Коммерческая скорость	Технико-экономический показатель строительства скважин, учитывающий затраты времени на реализацию с 3 по 5 этапов из цикла строительства скважин это ...	ПК-1.5
Цикловая скорость	Технико-экономический показатель строительства скважин, учитывающий затраты времени на реализацию со 2 по 6 этапов из цикла строительства скважин это ...	ПК-1.5
Опоры для низкооборотного бурения	Что означает буква «Г» в следующей маркировке шарошечного долота: 215,9 МСЗ-ГНУ?	ПК-1.5

Маслонаполненная герметизированная опора	Что означает буква «Н» в следующей маркировке шарошечного долота: 215,9 МСЗ-ГНУ?	ПК-1.5
Керноотбора	Что означает буква «У» в следующей маркировке шарошечного долота: 215,9 МСЗ-ГНУ?	ПК-2.3
Бурильная колонна	Отношение диаметра керна к диаметру бурильной головки называется коэффициентом	ПК-2.3
Свечой	Длинный полный вал, соединяющий долото с дневной поверхностью и является связующим звеном между буровым оборудованием, расположенным на поверхности и внутрискважинным инструментом - это ...	ПК-2.3
Опоры для низкооборотного бурения	Свинченные между собой 2-3 бурильные трубы называются ...	ПК-3.2
1.1	Какое значение будет иметь коэффициент репрессии при глубине скважины 1100 м.	ПК-3.2
1,5 МПа	Укажите максимальное значение репрессии, в соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, при глубине скважины 900 м.	ПК-3.2