

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 02 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Строительство нефтяных и газовых скважин** _____
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ **576 (16)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **21.03.01 Нефтегазовое дело** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Нефтегазовое дело (общий профиль, СУОС)** _____
(наименование образовательной программы)

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

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 практическом у занятию
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками: - проверки и контроля состояния бурового и вспомогательного оборудования; - оценки работоспособности и ресурса работы бурового и вспомогательного оборудования; - диагностики и первичного тестирования	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны	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
		работоспособности бурового и вспомогательного оборудования; - устранения неисправностей бурового и вспомогательного оборудования; - проведения технического обслуживания бурового и вспомогательного оборудования.	труда	
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4.	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.	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.	Экзамен
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4.	Уметь: - готовить буровые технологические жидкости согласно установленной рецептуре; - собирать компоновку бурильной колонны; корректировать траекторию бурения	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ.	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		ствола скважины; - принимать оперативные решения по исправлению хода производственного процесса бурения скважины; - использовать специализированные программные продукты; - решать производственные задачи;		
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 оборудования; порядок подготовки сменных отчетов.	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
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Уметь: - формировать сменные задания персоналу, задействованному в строительстве скважины;	Умеет формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах	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
		- уметь оформлять документацию по сдаче/приемке бурового и вспомогательного оборудования, бурильного инструмента, химических реагентов.		
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 промысловой 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 газовых скважин; - принимать оперативные решения по минимизации рисков и исправлению хода производственного процесса бурения нефтяных и газовых скважин; использовать	Умеет применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг	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
		показания контрольно-измерительных приборов и данных геолого-технических исследований для оценки хода производственного процесса бурения нефтяных газовых скважин.	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 промывочных и тампонажных растворов; - историю и пути развития научных исследований в области бурения скважин, современные научные проблемы в области бурения скважин,	Знает основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	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>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;</p> <p>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 грамотного изложения текстов на научно-производственную</p>	<p>Владеет методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации</p>	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		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)	90	36	36	18
- лабораторные работы (ЛР)	54	36	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	45	18	18	9
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	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
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение	1	0	0	2
Цель, задачи, методы исследований, принятые в курсе. Значение курса для формирования 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.				
Модуль 1. Бурение скважин, состояние вопроса, тенденции развития. Цикл строительства скважин. Продоразрушающий инструмент и функции бурильной колонны.	12	18	6	28
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 состояния породы при статическом и динамическом вдавливании в нее индентора. Механизм разрушения. Скачкообразность процесса разрушения. Разрушение породы зубцами долота.				

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>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.Ростомяна). 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, РДС, бицентричные).</p> <p>Тема 4. Назначение и состав бурильной колонны. Методики расчетов и выбора бурильных колонн. Эксплуатация элементов бурильных колонн. Назначение и состав бурильной колонны (БК). Конструкции ее элементов. Материалы. Стандарты. Достоинства и недостатки существующих конструкций элементов БК, области применения. Условия работы БК при разных способах бурения и разных профилях ствола скважины. Распределение нагрузок и напряжений</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>(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. Использование и ликвидация (предупреждение, уменьшение вредного влияния). Коэффициент динамичности. 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. Эксплуатация элементов БК. Трубные базы, их функции и оснащение. Прокатные службы. Приемка, 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>				
Модуль 2. Проектирование режимов бурения и способы привода долота	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</p> <p>Специфика режимов бурения при отборе керна</p> <p>Элементы теории управления производством и производственным процессом, операций (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,</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>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 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. 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</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>роторным, турбинным способами и ВЗД (винтовым забойным двигателем). 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. Особенности технологии бурения с помощью РТБ. Область применения РТБ (двух видов). Особенности технологии бурения с ВЗД. Расчеты параметров режима бурения. Контроль и регулирование процесса бурения. Баланс мощности и КПД при бурении с ВЗД.</p> <p>Особенности технологии бурения с помощью 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>				
Модуль 3. Бурение наклонно-направленных скважин, современные способы бурения.	10	4	6	24
<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 (койлтюбинги). 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</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>депрессии на пласт; области их применения и перспективы развития. 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. Непрерывные бурильные трубы (койлтюбинги), применяемые при строительстве нефтяных и газовых скважин.</p> <p>Тема 10. Технология бурения скважин в заданном направлении.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Повышение эффективности строительства скважин</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
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.				
Заключение	1	0	0	2
Современные тенденции развития инновационных технологий в бурении. Новейшие технологии, технологическое оборудование и материалы для бурения скважин.				
ИТОГО по 5-му семестру	36	36	18	88
6-й семестр				
Введение	1	0	0	2
Цель, задачи, методы исследований, принятые в курсе. Значение курса для формирования инженера по бурению. Структура и содержание курса.				
Модуль 1. Буровые технологические жидкости	26	18	10	76
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				

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>на углеводородной 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 газо-жидкостных 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. 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. 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 требования к буферным жидкостям. Классификация буферных жидкостей. Состав и свойства буферных жидкостей.</p>				
Модуль 2. Первичное вскрытие продуктивных пластов.	8	0	8	26
Раздел 5. Первичное вскрытие и испытание продуктивных пластов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
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.				
Заключение	1	0	0	2
Современные тенденции развития буровых технологических жидкостей. Новейшие технологии, технологическое оборудование и материалы для приготовления буровых технологических жидкостей..				
ИТОГО по 6-му семестру	36	18	18	106
7-й семестр				
Введение	1	0	0	2
Цель, задачи, методы исследований, принятые в курсе. Значение курса для формирования инженера по бурению. Структура и содержание курса.				
Модуль 1. Конструкция скважины	4	0	2	23
Раздел 1. Проектирование конструкции скважины. Тема 1. Понятие о конструкции скважины. Требования к конструкции скважины. Тема 2. Проектирование конструкции скважины. Совмещенный график давлений. Факторы, влияющие на выбор конструкции скважины. Понятие о зонах с совместимыми условиями бурения. Специфика проектирования конструкций скважин для нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений.				
Модуль 2. Крепление ствола скважины	12	0	7	52
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.				

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>Прочностные и деформационные характеристики обсадных труб и их соединений. Основные факторы, влияющие на несущую способность труб.</p> <p>Способы контроля качества труб и их соединений.</p> <p>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.</p> <p>Раздел 3. Разобшение пластов в скважине.</p> <p>Тема 7. Способы первичного цементирования. Требования к качеству разобнения 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 повышения герметичности контактов. Тема 9. Организация процесса цементирования. Подготовка скважины и оборудования к цементированию обсадных колонн.</p>				
Заключение	1	0	0	2
Современные тенденции развития инновационных технологий в заканчивании скважин. Новейшие технологии, технологическое оборудование и материалы для заканчивания скважин.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	9	79
ИТОГО по дисциплине	90	54	45	273

Тематика примерных 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.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение основных характеристик параметров вооружения шарошечных долот.
2	Кодирование износа ПРИ в соответствии с методиками ВНИИБТ и IADC.
3	Изучение конструкций элементов бурильной колонны, состав КНБК.
4	Изучение отечественных и зарубежных стандартов на бурильные трубы и элементы бурильной колонны.
5	Приборы и станции контроля параметров режима бурения. Дешифровка диаграмм ИВ, определение видов технологических операций на скважине на основании суточных показателей ИВ.
6	Изучение конструкции и принципа работы различных типов привода ПРИ.
7	Изучение конструкции силовой и двигательной части забойных двигателей.
8	Изучение конструкции бурильного инструмента для управления траекторией ствола скважины и приборов для оперативного контроля текущего местоположения забоя скважины.
9	Изучение методик определения свойств буровых промывочных растворов.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
10	Приготовление и изучение свойств пресных буровых промывочных растворов.
11	Приготовление и изучение свойств соленасыщенных буровых промывочных растворов.
12	Изучение влияния реагентов понизителей вязкости на свойства буровых промывочных растворов.
13	Изучение влияния реагентов понизителей фильтрации на свойства буровых промывочных растворов.
14	Изучение методик определения свойств цементного порошка.
15	Изучение методик определения свойств тампонажного раствора.
16	Изучение методик определения свойств тампонажного камня.
17	Изучение характеристик, состава и свойств буферных жидкостей.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
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.

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	Басарыгин Ю. М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2000.	9

2	Басарыгин Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов/ Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2001.	66
3	Булатов А. И. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков, С. А. Шаманов. - Москва: Недра, 2003.	59
4	Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А.Г. Калинин. - М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008.	44
5	Серета Н. Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / Н. Г. Серета, Е. М. Соловьев. - Москва: Альянс, 2011.	55
6	Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. Н. Попов [и др.]. - Москва: Недра, 2007.	19
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бабаян Э. В. Инженерные расчеты при бурении : учебно-практическое пособие / Э. В. Бабаян, А. В. Черненко. - Москва: Инфра-Инженерия, 2017.	6
2	Басарыгин Ю. М. Заканчивание скважин : учебное пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2000.	29
3	Булатов А. И. Буровые промывочные и тампонажные растворы : учебное пособие для вузов / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 1999.	10
4	Булатов А.И. Бурение горизонтальных скважин : справочное пособие / А.И. Булатов, Е.Ю. Проселков, Ю.М. Проселков. - Краснодар: Сов. Кубань, 2008.	18
5	Булатов А.И. Решение практических задач при бурении и освоении скважин : справочное пособие / А.И. Булатов, Ю.М. Проселков. - Краснодар: Сов. Кубань, 2006.	5
6	Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин / А. С. Поваляхин [и др.]. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2011.	5
7	Ганджумян Р. А. Расчеты в бурении : учебное пособие для вузов : справочное пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Н. И. Сердюк. - Москва: РГГРУ, 2007.	25
8	Долгих Л. Н. Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	50
9	Долгих Л. Н. Практические расчеты крепления нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	20
10	Долгих Л. Н. Расчёты крепления нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	17
11	Кн. 1. - М.: , Недра, 2006. - (Спутник буровика : справочное пособие : в 2 кн.; Кн. 1).	51
12	Кн. 2 / С. И. Иванов [и др.]. - Москва: Недра, 2004. - (Анализ научных и практических решений заканчивания скважин; Кн. 2).	7
13	Кн. 2. - М.: , Недра, 2006. - (Спутник буровика : справочное пособие : в 2 кн.; Кн. 2).	52
14	Кн.1 / С. И. Иванов [и др.]. - Москва: Недра, 2004. - (Анализ научных и практических решений заканчивания скважин; Кн. 1).	7

15	Рябоконе С.А. Технологические жидкости для заканчивания и ремонта скважин / С. А. Рябоконе. - Краснодар: Б.и., 2009.	33
16	Энциклопедия по буровым растворам / Сост. Я. А. Рязанов. - Оренбург: Летопись, 2005.	25
2.2. Периодические издания		
1	International Journal of Offshore and Polar Engineering / Society of Petroleum Engineers - Richardson: Society of Petroleum Engineers, Inc., 1991 - .	
2	Journal of Petroleum Science and Engineering / Elsevier B.V. - Amsterdam: Elsevier B.V., 1987 - .	
3	Oil & Gas Science and Technology - Revue d'IFP Energies nouvelles / IFP Energies nouvelles - Лез-Юлис: EDP Sciences, 1974 - .	
4	SPE Journal / Society of Petroleum Engineers - Richardson: Society of Petroleum Engineers, Inc., 1969 - .	
5	Бурение & нефть : специализированный журнал / Бурнефть. - Москва: Бурнефть, 2000 - .	
6	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
7	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал / Газпром. - Москва: Газоил-Пресс, 1956 - .	
8	Нефтегазовая вертикаль : аналитический журнал / Нефтегазовая вертикаль. - Москва: Изд. Никитин, 1996 - .	
9	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
10	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технический комплекс Нефтеотдача; Научно-техническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротюменнефтегаз; НижневартовскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 - .	
11	Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом : научно-экономический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
12	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ВСН 39-86. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ (утв. Приказом Миннефтепрома СССР от 06.08.1986 № 443, Приказом Мингазпрома СССР от 04.12.1986 № 275, Приказом Мингео СССР от 31.12.1986 № 705).	1

2	ГОСТ 26798.1-96. Цементы тампонажные. Методы испытаний (введен в действие Постановлением Госстроя РФ от 10.04.1998 № 18-32).	1
3	ГОСТ 26798.2-96. Цементы тампонажные типов I-G и I-H. Методы испытаний (утв. Постановлением Госстроя РФ от 10.04.1998 № 18-32).	1
4	ГОСТ 33213-2014 (ISO 10414-1:2008). Межгосударственный стандарт. Контроль параметров буровых растворов в промышленных условиях. Растворы на водной основе (введен в действие Приказом Росстандарта от 05.06.2015 № 571-ст)	1
5	ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011). Межгосударственный стандарт. Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промышленных условиях (введен в действие Приказом Росстандарта от 05.07.2016 № 809-ст).	1
6	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03 / Федеральный горный и промышленный надзор России ; Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России. - Москва: НТЦ Пром. безопасность, 2004.	5
7	РД 39-0148052-537-87. Руководящий документ. Макет рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ (утв. Миннефтепромом СССР 28.01.1987).	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Ганджумян Р. А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин : справочное пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Б. А. Никитин. - Москва: Недра, 2000.	26
2	Иогансен К. В. Спутник буровика : справочник / К. В. Иогансен. - Москва: Недра, 1990.	73
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Булатов А. И. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин : терминологический словарь-справочник / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2007.	5
2	Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для начального профессионального образования / Ю.В. Вадецкий. - Москва: Академия, 2004.	36
3	Нескоромных В. В. Направленное бурение : учебное пособие / В. В. Нескоромных, А. Г. Калинин. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008.	14

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный 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	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный 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	локальная сеть; 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	локальная сеть; 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	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Басарыгин Ю. М. Заканчивание скважин : учебное пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2000.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2258	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Долгих Л. Н. Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2860	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Ковалев, А. В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. В. Ковалев. - Томск: Томский политехнический университет, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks96113	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Пуля, Ю. А. Буровые промысловые и тампонажные растворы : учебно-методическое пособие / Ю. А. Пуля, И. В. Мурадханов. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks63078	локальная сеть; 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	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Иогансен К. В. Спутник буровика : справочник / К. В. Иогансен. - Москва: Недра, 1990.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2079	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Басарыгин Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов/ Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2001.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2262	локальная сеть; 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	локальная сеть; 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	локальная сеть; 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	локальная сеть; 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. Яковлев [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83751	локальная сеть; авторизованный доступ
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	локальная сеть; 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, разработкой, 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 Web of Science	http://www.webofscience.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	Количество единиц

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 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	15
Лабораторная работа	Ареометр АБР-1	1
Лабораторная работа	Атмосферный консисометры модели 1200 CHANDLER	1
Лабораторная работа	Весы рычажные – плотномер ВРП-1	1
Лабораторная работа	Вискозиметр прямой индикации Chan-35 модель 3500 CHANDLER	1
Лабораторная работа	Вискозиметр СПВ-5	1
Лабораторная работа	Консисометр ZM1002	1
Лабораторная работа	Многоцелевая испытательная машина Multitest T052/E (Tecnotest)	1
Лабораторная работа	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая	1
Лабораторная работа	Отстойник ОП-2	1
Лабораторная работа	Прибор ВМ-6	1
Лабораторная работа	Прибор игла ВИКа	1
Лабораторная работа	Прибор конус АзНИИ	1
Лабораторная работа	Прибор СНС-2	1
Лабораторная работа	Прибор ЦС-2	1
Лабораторная работа	Фильтр-пресс ФЛР-1	1
Лекция	ультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья.	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет – 15 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе