

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы



Попова Я.П.

«27» мая 2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины (модуля)

*Б1.В.09 «Буровые станки и бурение»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

Геология нефти и газа

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09 «Буровые станки и бурение» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составила:

Мария Евгеньевна Сторожева, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела ТНИ СахГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «Буровые станки и бурение» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 9 от 27 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой

геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Приобретение студентами знаний об основных технологических процессах и технических средствах, используемых для проходки скважин при поисках, разведке и эксплуатации месторождений подземных вод, твердых полезных ископаемых, а также при проведении инженерных изысканий.

**Задачи дисциплины** - приобретение студентами навыков в выборе оборудования и технологии бурения, ликвидации скважин, а также ведение необходимой документации и соблюдении мер по охране окружающей среды.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Буровые станки и бурение» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является обязательной для изучения.

Курс построен на основе современных требований к уровню подготовки бакалавров и направлен на формирование у студентов представлений о назначении и видах буровых станков, навыков в выборе оборудования и технологии бурения, ликвидации скважин, а также ведения необходимой документации.

Пререквизиты дисциплины (модуля): базируется на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: «Основы геологического моделирования», «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», «Основы недропользования» и др.

Постреквизиты дисциплины: является базой для изучения и освоения дисциплин «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений», «Геофизические исследования скважин», необходима для итогового государственного экзамена и написания бакалаврской работы.

## 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-6	ПКС-6 Способен выбирать высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	ПКС-6.1 Знает основные высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки ПКС-6.2 Умеет выбирать высокопроизводительные технические средства и технологии в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки ПКС-6.3 Владеет навыками выбора высокопроизводительных технических средств и технологий в соответствии с условиями их применения для решения производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

Вид работы	заочная форма обучения	
	Трудоемкость, акад. часов	
	8 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Лекции	2	2
Лабораторные занятия		
Практические занятия	4	4
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО): проведение текущих консультаций по подготовке к лекционным и лабораторным работам, ИРС	-	-
Промежуточная аттестация (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	зачет	зачет
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП и др., изучение технологических схем)	40	40
подготовка к лабораторным занятиям		
подготовка к практическим занятиям	10	10
подготовка к промежуточной аттестации	-	-
подготовка к зачету	10	10
<b>Контроль</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 4.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

заочная форма обучения										
№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная					СР		Контроль
			Лекции	ПЗ	ЛЗ	КонтТО	КонтПА			
1	Тема 1. Общие сведения о буровых работах	8					1	10	-	Вопросы к зачету
2	Тема 2. Механические свойства горных пород. Способы разрушения горных пород	8					15			Вопросы к зачету
3	Тема 3. Буровые установки	8						52		Вопросы к зачету
4	Тема 4. Технологические режимы бурения	8	1	2						Вопросы к зачету Практическая работа

	скважин									
5	Тема 5. Техника и технология получения качественных проб горных пород и полезных ископаемых	8								Вопросы к зачету
6	Тема 6. Сооружение гидрогеологических скважин. Ударно-канатное бурение	8								Вопросы к зачету
7	Тема 7. Сооружение нефтяных и газовых скважин	8								Вопросы к зачету
8	Тема 8. Направленное бурение скважин	8								Вопросы к зачету
9	Тема 9. Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин	8	1	2						Вопросы к зачету Практическая работа
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>1</b>	<b>62</b>		<b>зачет</b>

### 4.3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Тема 1. Общие сведения о буровых работах

Роль, назначение и объемы буровых работ в геологоразведочной службе и народном хозяйстве. Задачи, решаемые буровыми скважинами. Основные термины и определения.

Общая схема буровой установки. Основные процессы и операции, выполняемые при бурении скважин. Краткие исторические сведения. Роль отечественных ученых в развитии техники и технологии бурения скважин.

#### Тема 2. Механические свойства горных пород. Способы разрушения горных пород

Свойства горных пород и их влияние на процессы бурения (минералогический состав и структурно-текстурные особенности, твердость и прочность, абразивность, плотность, вязкость и хрупкость, трещиноватость, кливаж, пористость, водообильность). Анизотропия механических свойств горных пород и классификация по буримости. Способы определения буримости горных пород.

Способы разрушения горных пород при бурении и их классификация. Основные способы разрушения горных пород при разведочном бурении и условия их применения.

Способы бурения скважин. Классификация способов бурения.

Промывочные жидкости. Основные способы очистки забоя скважины от продуктов разрушения: механический, гидравлический, пневматический. Схемы промывки скважин и

основные виды промывочных жидкостей. Условия их применения.

Глинистые растворы. Функции глинистых растворов. Природные глины и определение их пригодности для приготовления глинистых растворов. Основные свойства глинистых растворов и способы их определения. Реагенты для обработки глинистых растворов. Приготовление и очистка глинистых растворов от шлама.

### **Тема 3. Буровые установки**

Отечественные буровые станки и установки для бурения геологоразведочных скважин. Нормальный ряд буровых станков. Основные параметры технических характеристик. Основные узлы буровых станков, их назначение и устройство. Типы механизмов подачи буровых станков. Общая принципиальная схема гидравлической системы подачи. Основные марки станков и их характеристики. Самоходные буровые установки. Привод буровых станков. Выбор типа бурового станка. Современные зарубежные буровые установки для бурения геологоразведочных скважин (Atlas Copco, Boart Longyear и др.)

Буровые насосы и компрессоры. Насосы. Принципиальная схема работы поршневых и плунжерных насосов. Основные марки насосов и их технические характеристики. Выбор типа насоса. Дополнительное оборудование к насосу (шланги, сальники). Способы регулирования производительности насоса и количество жидкости, подаваемой в скважину.

Компрессоры в разведочном бурении. Принципы действия и типы. Дополнительное оборудование для бурения с продувкой воздухом. Схемы обвязки устья скважины.

Буровые вышки и мачты. Типы вышек и мачт. Основные узлы. Выбор типа вышки или мачты. Строительство и подъем буровых вышек. Способы транспортировки. Буровые здания, назначение, схемы расположения оборудования.

Технические средства для производства спуско-подъемных операций. Полуавтоматические элеваторы. трубоизгибатели. кронблочные, талевые блоки, талевые системы, талевые канаты. Инструмент для производства СПО. Трубоудержатели, хомуты, ключи для бурильных обсадных и колонковых труб.

Общая характеристика бурового инструмента по его назначению: Технологический (основной), вспомогательный, аварийный, специальный.

Технологический буровой инструмент. Твердосплавный породоразрушающий инструмент. Твердые сплавы, формы резцов, схемы расположения в коронке. Коронки крупно-, мелко и микрорезцовые. Ребристые и самозатачивающиеся коронки. Типоразмеры коронок и области их применения. Коронки для ударно-вращательного бурения.

Алмазный породоразрушающий инструмент. Общая характеристика алмазов, применяемых в бурении. Основные конструкции коронок и долот: однослойные, многослойные и импрегнированные. Типы матриц и способы изготовления коронок. Типоразмеры коронок, их маркировка и область применения. Алмазные расширители. Специальные алмазные коронки и долота.

Шарошечный породоразрушающий инструмент. Конструкции шарошечных долот и коронок. Типоразмеры и области их применения.

Колонковые и шламовые трубы. Назначение, размеры. Кернорватели. Назначение, конструкции и область их применения.

Бурильные и утяжеленные трубы. Легкосплавные бурильные трубы. Способы соединения бурильных труб. Условия работы бурильных труб и нагрузки, действующие на бурильную колонну в процессе бурения и спуско-подъемных операций. Выбор бурильных

труб. Типоразмеры бурильных труб.

Вспомогательный буровой инструмент. Обсадные трубы. Назначение и условия их применения. Виды обсадных колонн. Способы их соединения. Типоразмеры обсадных труб.

Аварийный инструмент. Ловильный инструмент: колокол, метчик, ерш. Вспомогательный инструмент, печать, отклоняющий крюк, выбивной снаряд, труборезы, труболовки.

#### **Тема 4. Технологические режимы бурения скважин**

Определение понятия "режим бурения". Оптимальные, рациональные и специальные режимы бурения. Параметры режимов бурения. Факторы, влияющие на выбор параметров режима бурения. Влияние свойств горных пород на режимы бурения. Общая методика расчета режимов бурения.

Бурение скважин твердосплавным породоразрушающим инструментом. Компоновка снаряда для бурения с отбором керна.

Режимы и технология бурения коронками с резцами из твердых сплавов. Область применения, выбор типа коронки. Компоновка снаряда для бескернового бурения. Режимы и технология бурения. Выбор типа долота.

Бурение скважин алмазным породоразрушающим инструментом.

Общие сведения об условиях работы алмазного ПРИ. Компоновка снаряда при бурении алмазными коронками и долотами. Влияние параметров режима бурения на эффективность разрушения горных пород алмазным ПРИ.

Рациональные способы отработки алмазных коронок и долот. Выбор алмазного ПРИ.

Бурение скважин шарошечными долотами. Компоновка снаряда при бурении шарошечными долотами. Влияние параметров режима бурения на механическую скорость. Принципы отработки шарошечного ПРИ. Выбор типа шарошечного долота.

Ударно-вращательное бурение скважин. Общие сведения об условиях ударно-вращательного бурения. Компоновка бурового снаряда. Параметры режима бурения. Выбор типа породоразрушающего инструмента. Ударно-вращательное бурение с применением обычного породоразрушающего инструмента. Технология ударновращательного бурения скважин с применением пневмоударников.

#### **Тема 5. Техника и технология получения качественных проб горных пород и полезных ископаемых**

Общие сведения. Понятие о необходимом минимальном выходе керна. Способ определения процента выхода керна. Классификация пород и полезных ископаемых по условиям получения керна. Факторы, влияющие на формирование и сохранность керновых проб. Основные мероприятия по повышению качества и процента выхода керна по различным группам пород и полезных ископаемых. Влияние факторов организационного характера на выход керна.

Технические средства для повышения качества и выхода керна, их классификация. Двойные колонковые снаряды, принцип их работы. Эжекторные колонковые снаряды - двойные и одинарные. Определение момента встречи полезного ископаемого. Перебурка пропущенных пластов. Отбор проб со стенок скважин.

Безнасосное бурение как один из способов повышения процента выхода керна. Конструкции снарядов, технологический режим бурения.

Снаряды со съемными керноприемниками (ССК, КССК). Условия применения,

основные преимущества. Принципиальная схема снарядов, дополнительное оборудование.

Комплекс технических средств с гидротранспортом керна (КГК-100, КГК-300). Схема снаряда для бурения с гидротранспортом керна.

Первичная документация керна.

Отбор проб шлама и мути.

## **Тема 6. Сооружение гидрогеологических скважин. Ударно-канатное бурение**

Общие сведения. Назначение. Область применения. Основные элементы конструкции гидрогеологических скважин. Принципы выбора и расчета конструкций скважин.

Способы бурения водозаборных скважин, условия их применения. Буровое оборудование, инструмент и технология бурения.

Водоприемная часть скважины. Фильтровая и бесфильтровая водоприемная часть, условия их применения. Типы и конструкции фильтров. Основные параметры фильтров. Способы установки фильтров в скважину. Методы вскрытия и освоения водоносных пластов. Опытные откачки.

Классификация технических средств для подъема воды из скважин. Насосы, условия их применения, достоинства и недостатки. Эрлифты. Схема эрлифта. Монтаж насосного оборудования. Наземные сооружения водозаборных скважин. Оборудование устья скважины.

Общие сведения. Области применения и основные особенности. Буровой инструмент: долото, ударная и раздвижная штанги, канатный замок, желонки. Принципиальная схема станка ударно-канатного бурения. Основные марки станков и их технические характеристики. Параметры технологического режима бурения. Технология сооружения скважин ударно-канатного бурения. Инструмент для ликвидации аварий. Отбор проб и документация.

## **Тема 7. Сооружение нефтяных и газовых скважин**

Основные элементы конструкции нефтяных и газовых скважин. Принципы выбора и расчета конструкций скважин.

Способы бурения скважин, условия их применения. Буровое оборудование и инструмент.

Технология бурения скважин без отбора и с отбором керна. Режимы бурения и их проектирование. Управление профилем скважины.

Вскрытие продуктивных пластов. Испытание пластов. Спуск обсадных колонн, цементирование скважин. Цементировочное оборудование и оснастка. Освоение скважин.

## **Тема 8. Направленное бурение скважин**

Общие сведения об искривлении скважин. Элементы, определяющие пространственное положение и искривление скважины. Термины и определения. История развития направленного бурения.

Причины и факторы, влияющие на искривление скважин. Анизотропия механических свойств горных пород. Закономерности искривления скважин (общие и по видам бурения), способы выявления закономерностей искривления и профилирование скважин.

Методика, техника и технология направленного бурения. Применение направленного бурения для решения различных геолого-методических и технико-экономических задач. Многоствольные скважины. Способы зарезки дополнительных стволов. Кустовое бурение



нефтяных скважин. Особенности бурения горизонтальных скважин.

Измерение искривления скважин. Виды контроля за искривлением скважин. Инклинометры.

Отклонители для выполаживания, выкручивания и пространственного искривления скважин (шарнирные отклонители, съемные и стационарные клинья, отклонители периодического и непрерывного действия). Снаряды и компоновки для бурения прямолинейных участков скважин. Специальный породоразрушающий инструмент для направленного бурения.

Ориентация отклонителей. Расчет угла поворота отклонителя. Принципы ориентации отклонителей. Ориентаторы типа ШОК, "Луч", "Азор", ДГО-ТПИ и др.

Кернометрия. Общие сведения о кернометрии. Способы отбора ориентированного керна и последующего его изучения.

## **Тема 9. Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин.**

Конструкции скважин и их проектирование. Исходные данные для проектирования. Геолого-технический наряд на бурение скважины, его назначение и содержание. Технический раздел. Технологический раздел. Баланс рабочего времени при буровых работах. Скорости бурения. Производительность. Определение количества одновременно действующих буровых установок. Календарные графики выполнения буровых работ. Структура бурового цеха геологоразведочной партии.

Основные способы крепления стенок скважин. Крепление скважин обсадными трубами. Обсадные трубы, типоразмеры. Инструмент. Способы соединения обсадных труб.

Тампонирующая скважина, назначение, область применения. Виды тампонирующей. Основные материалы. Применение синтетических и быстрохватывающихся смесей. Ликвидационное тампонирующее. Тампонажные снаряды.

Процесс бурения скважины. Подготовка площадки и монтаж буровой установки. Акт ввода буровой установки в эксплуатацию. Схема расположения оборудования. Ориентация шпинделя станка по заданному начальному азимуту и зенитному углу. Забуривание скважины и установка направляющей трубы.

Аварии в скважинах. Причины аварий. Виды аварий и осложнений. Порядок ликвидации аварий. Способы ликвидации аварий. Инструмент и приспособления для ликвидации аварий. Основные правила ТБ при ликвидации аварий. Акт на аварию.

Охрана природы при буровых работах. Основные факторы, влияющие на окружающую среду при бурении скважин. Мероприятия по охране природы. Рекультивация земель.

### **4.4 ТЕМЫ И ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ/ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических занятий</b>	<b>Часы</b>
1	Проектирование конструкций скважин	2
2	Расчет режимов бурения	2
	Итого	4

**Вопросы для обсуждения:**

### **Проектирование конструкций скважин**

1. Конструкции скважин и их проектирование. Исходные данные для проектирования.
2. Геолого-технический наряд на бурение скважины, его назначение и содержание.
3. Технический раздел.
4. Технологический раздел.
5. Баланс рабочего времени при буровых работах.
6. Скорости бурения.
7. Производительность.
8. Определение количества одновременно действующих буровых установок.
9. Календарные графики выполнения буровых работ.
10. Структура бурового цеха геологоразведочной партии.

### **Расчет режимов бурения**

11. Определение понятия "режим бурения". Оптимальные, рациональные и специальные режимы бурения.
12. Параметры режимов бурения. Факторы, влияющие на выбор параметров режима бурения. Влияние свойств горных пород на режимы бурения.
13. Общая методика расчета режимов бурения

## **4.5. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## **5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

Самостоятельная работа студентов является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Контроль самостоятельной работы осуществляется путем при текущем контроле и при проведении итоговой аттестации путем включения вопросов для самостоятельного изучения в вопросы для текущей и итоговой аттестации.

## **6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Общие сведения о буровых работах	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование.
2.	Тема 2. Механические свойства горных пород. Способы разрушения горных пород	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы,

3.	Тема 3. Буровые установки	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
	4.	Лекция	<b>Интерактивная лекция.</b> В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
		Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы.
1.	Тема 5. Техника и технология получения качественных проб горных пород и полезных ископаемых	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы
2.	Тема 6. Сооружение гидрогеологических скважин. Ударно-канатное бурение	Лекция	<b>Интерактивная лекция.</b> В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
	Тема 9. Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы
		Практическая работа	Обсуждение предлагаемых вопросов по теме. При необходимости произвести соответствующие расчеты
3.	Тема 7. Сооружение нефтяных и газовых скважин	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов,
	4.	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов
		Лекция	<b>Интерактивная лекция.</b> В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
	Тема 9. Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин	Самостоятельная работа	<b>Консультирование</b> и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы
		Практическая работа	Обсуждение предлагаемых вопросов по теме. При необходимости произвести соответствующие расчеты

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для самоконтроля**

#### **Тема. Общие сведения о буровых работах**

1. Что такое буровая скважина?
2. Назовите основные элементы, характеризующие скважину.
3. Перечислите виды геологоразведочных скважин.
4. Что такое азимут скважины?

#### **Тема. Механические свойства горных пород. Способы разрушения горных пород.**

1. Перечислите основные свойства горных пород.
2. Что такое прочность горной породы?
3. От чего зависит категория горной породы?
4. Перечислите виды механического способа разрушения горных пород

#### **Тема. Удаление продуктов разрушения при бурении скважин.**

1. Перечислите способы очистки забоя скважины от продуктов разрушения.
2. Функции глинистого раствора.
3. Перечислите основные свойства промывочных жидкостей (на примере глинистого раствора).
4. Что такое водоотдача, вязкость?
5. Способы приготовления глинистого раствора (перечислить).

#### **Тема. Буровые установки**

1. Перечислите основные параметры технической характеристики буровой установки.
2. Перечислите основные узлы бурового станка и дайте их назначение.
3. Нормальный ряд буровых станков. Что является основой их классификации (классификационным признаком) ?
4. Способы регулирования производительности промывочного насоса.
5. Перечислите технические средства для производства СПО и их назначение.

#### **Тема. Буровой инструмент.**

1. Дайте определение инструменту по его назначению.
2. Область применения твердосплавных коронок.
3. Перечислите типоразмеры бурильных и колонковых труб.
4. Назначение утяжеленных бурильных труб и условия их применения.
5. Перечислите виды аварийного инструмента.

#### **Тема. Технологические режимы бурения скважин**

1. Дайте определение понятия «режим бурения».
2. Перечислите факторы, определяющие выбор параметров режима бурения.
3. Влияние свойств горных пород на режимы бурения твердосплавными коронками.
4. Особенности определения режимов бурения алмазным ПРИ.
5. Компоновка снаряда при бурении шарошечными долотами.

#### **Тема. Техника и технология получения качественных проб горных пород и полезных ископаемых**

1. Факторы, влияющие на формирование и сохранность керна.
2. Технические средства для повышения качества и выхода керна.
3. Способы и факторы, способствующие увеличению выхода на улучшение качества

керна.

4. Перечислите основные технические средства повышения качества керна.
5. В чем смысл опробования по шламу и мути?

**Тема. Сооружение гидрогеологических скважин**

1. Назначение и основные элементы конструкции гидрогеологических скважин.
2. Способы бурения гидрогеологических скважин, условия их применения.
3. Перечислите типы фильтров водозаборных скважин.
4. Способы подъема воды из скважины (охарактеризовать).
5. Фильтры с гравийной обсыпкой.

**Тема. Ударно-канатное бурение.**

1. Область применения, особенности и преимущества ударно-канатного бурения.
2. Назовите состав полной компоновки снаряда для УКБ.
3. Перечислите параметры режима УКБ.
4. Основные операции, выполняемые при бурении скважин ударно-канатным способом.

**Тема. Сооружение нефтяных и газовых скважин**

Основные элементы конструкции нефтяных и газовых скважин.  
Способы бурения скважин, условия их применения  
Технология бурения скважин без отбора и с отбором керна  
Вскрытие продуктивных пластов

**Тема. Направленное бурение скважин**

1. Перечислите элементы, определяющие пространственное положение скважины и дайте их определения.
2. Причины и факторы, влияющие на искривление.
3. Общие закономерности искривления (без расшифровки).
4. Задачи, решаемые направленным бурением скважин.
5. Технические средства для направленного бурения (перечислить).
6. Назначение инклинометрии, кернометрии и ориентации отклонителей.

**Тема. Проектирование и организация буровых работ. Охрана природы при бурении скважин.**

1. Что такое конструкция скважины?
2. Назначение ГТН и его содержание.
3. Назначение и область применения тампонирующего.
4. Приведите перечень работ, необходимых для ввода скважины в эксплуатацию.
5. Виды аварий и осложнений в скважинах.
6. Основные мероприятия по охране природы при бурении скважин.

Для текущего контроля могут применяться тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

**Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации (зачета):**

1. Значение буровых работ на различных стадиях поисков и разведки месторождений.
2. Основные способы разрушения горных пород, Процесс разрушения при твердосплавном бурении.
3. Глубины и стандартные номинальные диаметры скважин.

4. Опишите способы и виды агентов для удаления продуктов разрушения с забоя скважины и условия их применения.
5. Приведите общую схему буровой установки. Поясните назначение каждого ее элемента.
6. Перечислите основные процессы и операции при бурении скважин.
7. Способы очистки глинистого раствора от шлама.
8. Что такое анизотропия горных пород и ее влияние на процессы бурения?
9. Прямая, обратная, комбинированная промывка, Схемы, Достоинства, недостатки.
10. Что такое буримость горных пород и чем она определяется?
11. Преимущества и недостатки сжатого воздуха как агента для очистки.
12. Классификация буровых скважин.
13. Перечислите основные реагенты для обработки глинистых растворов.
14. Способы определения категории горных пород по буримости.
15. Как в полевых условиях определить пригодность глины для приготовления глинистого раствора?
16. Классификации горных пород при вращательном, ударно-канатном, шнековом и ручном бурении.
17. Какими свойствами должны обладать промывочные жидкости при бурении в условиях поглощения, обвалов, набурения стенок скважин?
18. Как влияют геолого-технические условия на выбор способа бурения?
19. Как определить необходимое количество глины и воды для приготовления раствора определенного удельного веса?
20. Перечислите основные фильтры, влияющие на конструкцию скважин.
21. Приведите схему работы гидроциклона.
22. Перечислите преимущества и недостатки колонкового бурения.
23. Перечислите основные узлы бурового станка, их назначение.
24. Какие типы твердосплавных коронок используются при бурении в породах мягких, средней твердости, в абразивных и трещиноватых?
25. Приведите принципиальную схему гидравлического механизма подачи.
26. Приведите пример маркировки алмазной коронки и дайте ее расшифровку.
27. Основные данные технических характеристик станков ряда СКБ.
28. Приведите ряд стандартных размеров колонковых и шламовых труб (по диаметрам).
29. Принципиальные схемы поршневого и плунжерного насосов.
30. Приведите схему снаряда для колонкового бурения.
31. В чем заключаются достоинства и недостатки при использовании забойных двигателей?
32. Что такое оптимальный рациональный и специальный режимы бурения?
33. Перечислите группы пород по трудности отбора керна и приведите примеры для каждой группы.
34. Приведите схему колонкового снаряда при бурении алмазными коронками.
35. Перечислите факторы, влияющие на процесс разрушения керна.
36. Напишите формулы для расчета осевой нагрузки, числа оборотов и количеству промывочной жидкости при твердосплавном бурении.
37. Что такое выборочное истирание керна?
38. Напишите формулы для расчета осевой нагрузки, числа оборотов и количеству промывочной жидкости при алмазном бурении.
39. Условия применения снарядов ССК и КССА.
40. Для чего применяют антивибрационные смазки? Состав смазки.
41. Приведите принципиальную схему ТДН и ТДВ.
42. Как осуществляется удержание керна при различных способах бурения?
43. Принципиальная схема бурения с гидротранспортом керна.
44. В чем заключаются рациональные способы отработки алмазных коронок?
45. Мероприятия по увеличению выхода и улучшению качества керна.
46. Как влияют длина рейса и скорость бурения на процент выхода керна?

47. Область применения и преимущества ударно-канатного способа бурения.
48. Эжекторные колонковый снаряды. Область применения. Схема одинарного эжекторного снаряда.
49. Режимы ударно-канатного бурения.
50. Порядок укладки керна и его первичная документация.
51. Состав снаряда при ударно-канатном бурении. Схема.
52. Преимущества и недостатки муфто-замкового и ниппельного соединения бурильных труб.
53. Назовите марки трубоизгибов и полуавтоматических элеваторов.
54. Перечислите виды напряжений, испытываемых бурильной колонной.
55. Назовите способы монтажа буровых вышек.
56. Назначение фрезерного и тройного переходников.
57. Приведите принципиальную схему гидроударника.
58. Какой набор инструмента необходимо иметь для производства СПО?
59. Перечислите способы регулирования производительности насоса.
60. Что такое талевая система? Составные элементы талевой системы.
61. Область применения УБТ и легкосплавных бурильных труб.

*Примечания: В приведенные контрольные вопросы могут быть внесены некоторые изменения, при условии, что они не будут противоречить содержанию дисциплины.*

## 8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
выполнение и защита лабораторных работ	1 балл	2 балла	30 баллов
опрос	1 балл	2 балла	14 баллов
промежуточная аттестация (тестирование с собеседованием по итогам теста)	1 балл	8 баллов	8 баллов
Итоговая аттестация	1 балл	48	48 баллов
<b>Итого за семестр (экзамен по дисциплине)</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>100 баллов</b>

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Основная литература

1. Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие / А. А. Ладенко. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-0280-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86609.html>
2. Бурение скважин. Геолого-технологические исследования. Забойные телеметрические системы : учебное пособие / Н. Ф. Рязанцев, В. И. Денисов, И. А. Разумов, О. Н. Сергеев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0745-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124007.html>
3. Расчеты процессов и механизмов в бурении скважин : учебно-методическое пособие / Л. И. Кралина, Ф. П. Сердюков, Г. А. Усов, О. Г. Блинков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 53 с. — ISBN 978-5-4497-1684-2. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121423.html>

## **9.2 Дополнительная литература**

1. Скважинная гидротехнология : учебное пособие / В. Ж. Аренс, С. Д. Сурин, А. С. Хрулев, Г. Х. Хчеян ; под редакцией В. Ж. Аренса. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-0902-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123847.html>
2. Ладенко, А. А. Основы строительства нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. А. Ладенко. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-1004-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124230.html>
3. Бабаян, Э. В. Технология бурения с управлением забойным давлением в системе «скважина-пласт» : учебное пособие / Э. В. Бабаян. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-9729-0609-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114982.html>

## **9.3 Программное обеспечение**

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffessional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014 Visual Studio Professional;
15. COMSOL Multiphysics® версии 6.0 Софт. Лицензия 9602390
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05.2022 года (ежегодное продление).

## **9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);



4. Электронно-библиотечная система BIBLIO-ONLINE.RU (<https://www.biblio-online.ru>);
5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. Сайт [Petrolibrary.ru](http://Petrolibrary.ru). Книги и статьи посвящены геологии, бурению скважин, разработке месторождений, добыче и транспорту нефти и газа, технологиям нефтегазовой отрасли.
7. Основным зарубежным источником информации по курсу являются статьи и ресурсы Общества инженеров-нефтяников (SPE) - <https://www.spe.org/en/> (JPT, Oil and gasfacilities и др).
8. Библиотека <https://www.onepetro.org/> (доступ к библиотеке студентов и членство в SPE бесплатное).
9. Бесплатная библиотека технической литературы «Нефть и газ – избранное». Режим доступа: <http://nglib-free.ru>.
10. Ресурс [studmed.ru](http://studmed.ru) является общедоступным для всех пользователей. здесь находятся книги, статьи, конспекты лекций, методические пособия и указания и многое другое, посвященные информации по различным разделам нефтегазовой отрасли.

## **10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация

может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподаватель должен иметь возможность легко управлять оборудованием аудитории, что позволит проводить лекции, практические и лабораторные занятия, презентации, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также должна быть оснащена доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

**Технические средства обеспечения дисциплины для проведения аудиторных занятий:**

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектором;
- маркерная доска;
- учебные материалы (учебные фильмы, презентации);
- акустическая система;

- средства управления оборудованием.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Аудитория для лекционных занятий, аудитория для проведения практических занятий и аудитория для самостоятельной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

Материально – техническое обеспечение должно отвечать не только общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки (специальности), но и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья (по 1 – 2 места).

Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, - выделены 1 – 2 первых стола в ряду у дверного проема. В специальной аудитории оборудованы места для самостоятельной работы, консультационной и индивидуальной работы с преподавателем с соответствующим техническим оборудованием по каждому виду нарушений здоровья с доступом к локальной сети Университета, Интернету и электронным библиотечным системам.

В аудиториях, где обучаются студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, предусмотрены места для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой, интерактивной и сенсорной досками. Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах, комплекта электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование брайлевского дисплея и брайлеровского принтера, электронных луп, программ невизуального доступа к информации, программ - синтезаторов речи и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств, специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш, сенсорные, использование голосовой команды); специальные мыши (джойстики, роллеры); выносные кнопки; увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие

проявления тремора при письме; устройства обмена графической информацией, специальное программное обеспечение, позволяющее использовать сокращения, дописывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

Перечень необходимого оборудования:

- персональные компьютеры с доступом в Интернет;
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы имеются в библиотечной системе IPRbooks (крупный шрифт и аудиофайлы);
- многофункциональный интерактивный дисплей Flipbox 3.0.65", UHD;
- видеоувеличитель Optelec Compact Mini World;
- дисплей Брайля ALVA USB BC 640.