

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**с.н.с. О.М. Прищепа**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**доцент Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.02 Прикладная геология
<b>Специализация:</b>	Геология месторождений нефти и газа
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер-геолог
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент М.Ю. Мерзляков

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Буровые станки и бурение скважин» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализация «Геология месторождений нефти и газа».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент М.Ю. Мерзляков

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры бурения скважин от 20.01.2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. М.В. Двойников

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. А.Ю. Романчиков

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цели дисциплины** «Буровые станки и бурение скважин» – приобретение студентами базовых знаний в области теории основных технологических процессов, связанных с бурением скважин на нефть и газ, вскрытием, опробованием, освоением и испытанием нефтегазоносных залежей.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- изучение основных технологических процессов, связанных с бурением нефтяных и газовых скважин;
- изучение особенностей опробования и исследования скважин в разнообразных горно-геологических условиях;
- овладение методами проектирования основных элементов скважины;
- приобретение знаний правил безопасности нефтяной и газовой промышленности в области бурения скважин;
- формирование представлений о процессе бурения скважины в целом и о конкретных этапах ее строительства;
- формирование навыков расчета и проектирования скважины;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения скважин.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» и изучается в 6-м семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» являются «Общая геология», «Механика», «Геология и геохимия нефти и газа».

Дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геофизические методы исследования скважин», «Основы разработки месторождений нефти и газа», «Интерпретация наземных и скважинных геофизических данных» и ряда специальных дисциплин, в которых рассматриваются процессы бурения скважин и связанные с ними операции, специфичные для данной специализации.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов бурения скважин. При освоении дисциплины студенты обучаются работе на приборах для определения различных свойств горных пород, на лабораторном оборудовании для измерения параметров буровых и тампонажных растворов, а также занимаются на тренажере - имитаторе бурения.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины «Буровые станки и бурение скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать современные программные обеспечения общего, специального назначения (в том числе программы математического моделирования, цифровой обработки информации, средств трехмерной визуализации полученных результатов). ОПК-6.2. Уметь работать с программным обеспечением общего, специального назначения. ОПК-6.3. Владеть навыками работы с программным обеспечением общего, специального назначения.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		VI
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-
Работа с литературой	5	5
<b>Промежуточная аттестация – зачёт (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Общие сведения о бурении нефтяных и газовых скважин. Конструкция скважины	15	4	4	2	5
Раздел 2. Оборудование и инструмент для бурения скважин на нефть и газ. Технология вращательного бурения скважин	24	6	8	4	6
Раздел 3. Промывка и крепление скважин	23	4	5	8	6
Раздел 4. Осложнения и аварии при бурении скважин. Наклонно направленное бурение скважин	10	3	-	3	4
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Общие сведения о бурении нефтяных и газовых скважин. Конструкция скважины	Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия. Назначение, цели и задачи бурения скважин. Основные понятия о процессах сооружения скважин, термины и определения. Классификации скважин. Способы и виды бурения скважин на нефть и газ. Геолого-технические условия бурения. Физико-механические свойства горных пород и их влияние на процессы бурения скважины. Производственный цикл бурения скважины. Техничко-экономические показатели бурения. Технический проект на строительство скважины. Геолого-технический наряд. Конструкция скважины и принципы ее построения. Требования к конструкции скважин. Методы вскрытия продуктивного пласта. Оборудование устья скважины.	4
2	Раздел 2. Оборудование и инструмент для бурения скважин на нефть и газ. Технология вращательного бурения скважин	Буровые долота: назначение и классификация буровых долот; условия работы, особенности конструкции и рациональные области применения лопатных, шарошечных, алмазных и специальных долот; бурильные головки и керноприемные устройства. Техничко-экономические показатели работы долот. Основные принципы выбора типа	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		долота. Бурильные колонны: элементы конструкции, условия работы и эксплуатации. Компоновка низа бурильных колонн. Забойные двигатели и устройства: назначение, тип привода, особенности работы. Буровые установки глубокого бурения: состав, параметрический ряд, техническая характеристика, схемы транспортировки и монтажа, принцип выбора. Наземные сооружения и поверхностное буровое оборудование: буровые вышки, оборудование для спуска и подъема бурильной колонны, роторы, буровые насосы и их обвязки, силовые приводы буровых механизмов, автоматизация и механизация спуско-подъемных операций. Схемы расположения привышечных сооружений и оборудования. Технология вращательного бурения скважин с использованием различного породоразрушающего инструмента.	
3	Раздел 3. Промывка и крепление скважин	Промывка скважин, назначение и разновидности буровых растворов, область их рационального применения. Показатели технологических свойств буровых растворов и методы их определения. Рецептуры буровых растворов. Приготовление, очистка и регенерации буровых растворов. Особенности применения газообразных агентов и ГЖС. Гидравлическая программа промывки скважины. Растворы для глушения скважин. Обсадные трубы, конструкции и расчет обсадных колонн, цементирование обсадных колонн, материалы и оборудование для цементирования, расчет цементирования скважин.	4
4	Раздел 4. Осложнения и аварии при бурении скважин. Наклонно направленное бурение скважин	Осложнения в процессе бурения нефтяных и газовых скважин. Методы предупреждения и борьбы с осложнениями. Аварии в бурении, их предупреждение и методы ликвидации. Причины, предупреждение и борьба с искривлением ствола скважины. Бурение наклонно-направленных скважин. Кустовое и многозабойное бурение.	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Построение графика совмещенных давлений	2
2	Раздел 1	Проектирование конструкции скважины, расчет диаметров	2

3	Раздел 2	Выбор породоразрушающего инструмента и бурового раствора	2
4	Раздел 2	Выбор компоновки и расчет колонны бурильных труб	2
5	Раздел 2	Проектирование режимно-технологических параметров бурения	2
6	Раздел 2	Выбор буровой установки	2
7	Раздел 3	Выбор типа бурового раствора	2
8	Раздел 3	Выбор обсадных труб. Расчет цементирования обсадных колонн	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Определение физико-механических свойств горных пород	2
2	Раздел 2	Бурение скважин на тренажере – имитаторе	4
3	Раздел 3	Изучение свойств промывочных жидкостей	4
4	Раздел 3	Изучение свойств тампонажных растворов	4
5	Раздел 4	Предупреждение и ликвидация газонефтеводопроявлений на тренажере – имитаторе	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

**Текущие консультации** проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного

активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1 «Общие сведения о бурении нефтяных и газовых скважин. Конструкция скважины»**

1. Что такое скважина?
2. Как классифицируются буровые скважины?
3. Какие данные приводятся в геолого-техническом наряде на бурение скважины?
4. Перечислить экономические показатели бурения.
5. Дать определение понятию «конструкция скважины».
6. Перечислить операции, входящие в производственный цикл сооружения скважин.
7. Назначение кондуктора.
8. Объяснить порядок выбора и обоснования конструкции скважин на нефть и газ.
9. Дать характеристику понятию «буримость горных пород».
10. Выбор диаметра эксплуатационной колонны.

#### **Раздел 2 «Оборудование и инструмент для бурения скважин на нефть и газ. Технология вращательного бурения скважин»**

1. Пояснить классификацию буровых установок (станков) по типу вращателя.
2. Выполнение каких технологических операций обеспечивает система верхнего привода?
3. Где используются буровые установки с роторным вращателем?
4. Как производится регулирование осевой нагрузки при роторном бурении?
5. В чем заключаются достоинства и недостатки роторных вращателей?
6. Какое назначение промывочного насоса?
7. Какие требования предъявляются к промывочным насосам?
8. Чем обеспечивается герметичное, подвижное соединение бурового рукава от насоса с бурильной колонной?
9. В чём принципиальное отличие поршневых насосов от плунжерных?
10. Чем снабжён насос для контроля за давлением?
11. Перечислить типы твёрдосплавных и алмазных коронок.
12. Указать область применения твёрдосплавных и алмазных буровых коронок.
13. В чём состоит отличие буровые вышек от мачт?
14. Перечислить типы бурильных головок.
15. Из каких элементов состоит колонковый снаряд?
16. Перечислить элементы конструкции шарошечных долот.
17. Для бурения каких пород используются лопастные долота?
18. Что входит в состав колонкового долота?
19. Какие функции выполняет колонна бурильных труб?
20. Какое предназначение УБТ?
21. Для чего предназначены легкосплавные бурильные трубы?
22. Перечислить типы соединений бурильных труб.
23. Какие материалы применяются для изготовления бурильных и обсадных труб?
24. Какой буровой инструмент относится к вспомогательному?
25. Какие бывают забойные двигатели?
26. Какие основные технологические параметры режима бурения?

#### **Раздел 3 «Промывка и крепление скважин»**

1. Функции буровых растворов.



2. Перечислить схемы циркуляции очистного агента в скважине.
3. Какие требования предъявляются к промывочным жидкостям?
4. Какие химические реагенты добавляют в промывочную жидкость для регулирования и улучшения её параметров?
5. Перечислить основные типы промывочных агентов.
6. Что в себя включает гидравлическая программа промывки скважины?
7. Пояснить технологическую цепочку очистки бурового раствора от шлама.
8. Каким раствором целесообразнее вскрывать продуктивный пласт? Почему?
9. Перечислить основные свойства тампонажных смесей и образуемого на их основе цементного камня.
10. Для каких целей используются тампонажные смеси?
11. Какие применяются способы цементации заколонного пространства скважин?
12. Какую технику используют для цементации скважин?
13. Для чего используются пакеры?
14. С помощью каких способов изучают качество цементации скважин?
15. Способы спуска обсадных колонн.
16. Назначение обратного клапана.
17. Где устанавливаются турбулизаторы?
18. Порядок операций при прямом одноступенчатом цементировании.

#### **Раздел 4 «Осложнения и аварии при бурении скважин. Наклонно направленное бурение скважин»**

1. В чём состоит отличие осложнений от аварий при бурении скважин?
2. Перечислить основные осложнения, возникающие при бурении скважин.
3. Для чего используется противовыбросовое оборудование?
4. На какие виды подразделяются поглощения бурового раствора в скважине?
5. Из-за чего может происходить прихват колонны бурительных труб?
6. Перечислить типы причин, по которым возникают аварии в скважине.
7. Какие меры принимают при возникновении аварии?
8. Какой аварийный инструмент относится к ловильному?
9. Для чего предназначена фрезерное долото?
10. Какой аварийный инструмент применяют при обрыве троса?
11. Как ликвидируется прихват бурового снаряда в скважине?
12. Чем осуществляется подъём при попадании в скважину металлических предметов?
13. Каковы основные причины естественного искривления скважин?
14. Достоинства кустового бурения скважин.
15. Как определяется зенитный угол?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачёта)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачёту (по дисциплине):**

1. Что такое кустовое бурение?
2. Что такое многозабойное бурение?
3. Что такое зенитный угол?
4. Что такое азимут?
5. Что колонковое бурение?
6. На какие три группы делятся скважины по целевому назначению?
7. Какие существуют системы промывки долот?
8. Что такое свеча?
9. Материал изготовления ЛБТ?
10. Какие гидравлические забойные двигатели применяются для бурения скважин?
11. Что такое талевая система?
12. Почему на кронблоке всегда больше шкивов чем на талевом блоке?
13. На каком растворе лучше вскрывать продуктивные пласты?

14. Перечислите функции УБТ.
15. Что такое график совмещенных давлений?
16. Назовите основные режимными параметрами бурения.
17. Для чего предназначен пескоотделитель?
18. В каких случаях применяются бесфильтровые конструкции скважин на воду?
19. Для чего необходимы буферные жидкости?
20. Как получают цементы?
21. В чем конструктивное отличие турбобура от ВЗД?
22. В чем преимущества электробура перед гидравлическими двигателями?
23. Что представляет из себя статор ВЗД?
24. В каких забойных двигателях наибольшая частота вращения?
25. Для чего необходимы скребки?
26. Зачем необходим облегченный тампонажный раствор?
27. Как влияет твердость горных пород на выбор осевой нагрузки?
28. Пояснить особенности проведения одноступенчатого цементирования заколонного пространства скважин.
29. К определению каких параметров сводится расчет УБТ?
30. Функции тампонажного раствора.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачёту 1 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Винтовой двигатель относится к...	1. Забойным двигателям 2. Турбобурам 3. Электробурам 4. Винтовым насосам
2.	Дисперсная система состоит из...	1. Дисперсионной среды и дисперсной фазы 2. Твердой фазы 3. Жидкой фазы 4. Воды
3.	Устье скважины это...	1. Пространство внутри породы 2. Конечная точка ствола 3. Начало скважины 4. Трасса
4.	Относительная плотность раствора это отношение плотности ...	1. Воды к нефти 2. Бурового раствора к нефти 3. Бурового раствора к пресной воды 4. Бурового раствора к минерализованной воды
5.	К подземному оборудованию относятся...	1. Галевая система 2. Превенторы 3. Лебедка 4. УБТ
6.	К наземному оборудованию относятся...	1. Бурильные трубы 2. Долото 3. Галевая система 4. Ведущая труба
7.	Промывочные жидкости, содержащие частицы сидерита, называются ...	1. малоподвижными 2. комбинированными 3. специальными 4. утяжеленными

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Как получают поргандцементы?	1. Карьерным способом 2. Шахтным способом 3. Открытой разработкой 4. Получают искусственным способом
9.	Основная задача цементирования обсадных колонн...	1. Межпластовая изоляция 2. Закрепление колонны на нужном уровне 3. Ликвидация скважины 4. Консервация скважины
10.	Дегазация бурового раствора проводится в...	1. Гидроциклонах 2. Центрифугах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11.	Статическое напряжение сдвига раствора определяется на приборе...	1. ПОАП-1 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12.	Единица измерения пластической вязкости раствора...	1. кг/м <sup>3</sup> 2. Па 3. Н 4. Па·с
13.	Плотность утяжеленного глинистого раствора находится в пределах...	1. 200 - 850 кг/м <sup>3</sup> 2. 850 - 1050 кг/м <sup>3</sup> 3. 1050 - 1100 кг/м <sup>3</sup> 4. 1300 - 2200 кг/м <sup>3</sup>
14.	Прибор для определения смазывающей способности буровых растворов называется...	1. ЦС-2 2. ФЛР-1 3. ВРП-1 4. УСР-1
15.	Основная функция глинопорошка в составе тампонажного раствора...	1. снижение плотности 2. увеличение плотности 3. повышение термостойкости 4. регулирование сроков схватывания
16.	Обсадная колонна, не имеющая выход на поверхность, называется...	1. Промежуточной. 2. Кондуктором. 3. Эксплуатационной колонной. 4. Хвостовиком.
17.	Индекс (коэффициент) АВДП определяется величинами ...	1. =1,0 2. >1,0 3. <1,0 4. >2,3
18.	Классификация горных пород по буримости включает.... Категорий...	1. Три. 2. Шесть. 3. Девять. 4. Двенадцать.
19.	Буримость горных пород может быть охарактеризована	1. Механической скоростью бурения 2. Проходной на породоразрушающий инструмент 3. Чистым временем бурения одного метра 4. 1 и 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Керн –	1. 2,3и 4; 2. колонка горной породы, образованная в результате бурения желонкой; 3. колонка горной породы, образованная в результате бурения округляющим долотом; 4. колонка горной породы, образованная в результате бурения кольцевым ПРИ.

## 2 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Дисперсионная среда в буровом растворе на водной основе представлена ...	1. Пресной или минерализованной водой 2. Пресной водой 3. Углеводородная жидкость 4. Солевыми рассолами
2.	Для крепления скважины используют наиболее часто...	1. Тампонажные растворы 2. Воду 3. Глинистые растворы 4. Эмульсии
3.	Забой скважины это...	1. Пространство внутри породы 2. Конечная точка ствола 3. Начало скважины 4. Трасса
4.	При глубине до 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на...	1. 15-20 % 2. 10 -15 % 3. 5% 4. 5-10%
5.	Плотность промывочной жидкости должна быть такой, чтобы дифференциальное давление было...	1. Меньше нуля 2. Максимально положительным 3. Минимально положительным 4. Равно нулю
6.	Угол между проекцией трассы скважины на вертикальную плоскость и вертикалью называется...	1. Азимутом 2. Зенитным углом 3. Углом места 4. Горизонтальной проекцией на север
7.	Предупреждение коррозии инструмента относится к функциям раствора	1. Гидродинамическим 2. Гидростатическим 3. Коркообразования 4. Физико-химическим
8.	Первая сверху обсадная колонна называется...	1. Кондуктором 2. Технической 3. Направлением 4. Эксплуатационной
9.	Глубина скважины это...	1. Расстояние между устьем и забоем по оси 2. Расстояние между устьем и забоем по вертикали 3. Расстояние между устьем и забоем по горизонтали 4. Расстояние между устьем и забоем по азимуту

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10.	Очистка от крупной твердой фазы бурового раствора проводится в....	1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11.	Динамическое напряжение сдвига раствора определяется на приборе...	1. ПОАП-1 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12.	Единица измерения структурной вязкости раствора ...	1. кг/м <sup>3</sup> 2. Па 3. Н 4. Па·с
13.	Плотность облегченного бурового раствора находится в пределах...	1. 100 - 350 кг/м <sup>3</sup> 2. 850 - 1000 кг/м <sup>3</sup> 3. 1050 - 1100 кг/м <sup>3</sup> 4. 1300 - 2200 кг/м <sup>3</sup>
14.	Прибор для определения стабильности буровых растворов называется...	1. ЦС-2 2. ФЛР-1 3. ВРП-1 4. УСР-1
15.	В графическом изображении скважины число над вертикальной чертой обозначает...	1. Наружный диаметр обсадной колонны 2. Внутренний диаметр обсадной колонны 3. Диаметр бурения 4. Высоту подъема цемента
16.	Шарошечные долота типа М предназначены для бурения...	1. Крепких и очень крепких пород. 2. Твердых и абразивных пород. 3. Мягких и средних малоабразивных пород. 4. Малоабразивных пород различной твердости.
17.	Прибор для определения сроков схватывания цементного раствора...	1. Игла Вика 2. Конус АЗНИИ 3. Вискозиметр 4. Ареометр
18.	Цементация обсадных колонн проводится...	1. Перед введением скважины в эксплуатацию 2. Сразу после спуска в скважину 3. После вторичного вскрытия 4. В процессе бурения
19.	Индекс (коэффициент) АНДП определяется величинами ...	1. =1,0 2. >1,0 3. <1,0 4. >2,3
20.	Механическая скорость бурения –	1. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и ликвидации скважины; 2. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки); 3. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и ликвидации аварий; 4. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и СПО.

### 3 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Промывочные жидкости представляют собой следующие композиции...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механическую смесь ряда компонентов</li> <li>2. Химическую смесь ряда компонентов</li> <li>3. Дисперсную систему</li> <li>4. Смесь коллоидов</li> </ol>
2.	В графическом изображении скважины число под вертикальной чертой обозначает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наружный диаметр обсадной колонны</li> <li>2. Внутренний диаметр обсадной колонны</li> <li>3. Глубину установки колонны</li> <li>4. Высоту подъема цемента</li> </ol>
3.	Ствол скважины это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространство внутри породы</li> <li>2. Конечная точка ствола</li> <li>3. Начало скважины</li> <li>4. Трасса</li> </ol>
4.	При глубине более 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 15-20 %</li> <li>2. 10 -15 %</li> <li>3. 5%</li> <li>4. 5-10%</li> </ol>
5.	Лопастные долота предназначены для...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отбора керна в скважинах.</li> <li>2. Разбуривания цементных пробок.</li> <li>3. Бурения сплошным забоем.</li> <li>4. Разбуривания металла на забое.</li> </ol>
6.	Седиментация бурового раствора это...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пептизация</li> <li>2. Слипание частиц глины</li> <li>3. Осаждение твердой фазы</li> <li>4. Набухание частиц глины</li> </ol>
7.	Промывочные жидкости, содержащие частицы барита, называются ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. малоподвижными</li> <li>2. комбинированными</li> <li>3. специальными</li> <li>4. утяжеленными</li> </ol>
8.	Шарошечные долота типа ТЗ предназначены для бурения...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Крепких и очень крепких пород.</li> <li>2. Твердых и абразивных пород.</li> <li>3. Мягких и средних малоабразивных пород.</li> <li>4. Малоабразивных пород различной твердости.</li> </ol>
9.	Талевый канат предназначен для...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перемещения буровой на точку бурения</li> <li>2. Строительства буровой вышки</li> <li>3. Проведения СПО</li> <li>4. Подъема бурильных труб из скважины</li> </ol>
10.	Очистка от мелкой твердой фазы бурового раствора проводится в....	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидроциклонах</li> <li>2. Виброситах</li> <li>3. Глиномешалках</li> <li>4. Сепараторах</li> </ol>
11.	Структурную вязкость раствора можно определить на приборе...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ПОАП-1</li> <li>2. УМГП-3</li> <li>3. СНС-2</li> <li>4. ВСН-3</li> </ol>
12.	Единица измерения плотности раствора...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кг/м<sup>3</sup></li> <li>2. Па</li> <li>3. Н</li> <li>4. Па·с</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Плотность облегченного тампонажного раствора находится в пределах...	1. 100 - 350 кг/м <sup>3</sup> 2. 850 - 1000 кг/м <sup>3</sup> 3. 1050 - 1100 кг/м <sup>3</sup> 4. 1300 - 1600 кг/м <sup>3</sup>
14.	Для определения водоотдачи глинистого раствора используют ...	1. СПВ-5 2. СНС-2 3. Фильтр -пресс 4. Ареометр
15.	Индекс (коэффициент) нормального пластового давления определяется величинами ...	1. =1,0 2. >1,1 3. <1,0 4. >2,3
16.	Как влияют на выход керна продольные и поперечные колебания при бурении в трещиноватых породах?	1. снижают 2. увеличивают 3. продольные колебания – снижают, поперечные колебания – увеличивают 4. продольные колебания – увеличивают, поперечные колебания – снижают
17.	Какие существуют способы обработки исходного сырья при производстве портландцемента?	1. сухой и мокрый 2. горячий и холодный 3. прямой и обратный 4. нет верного ответа
18.	Диаметр эксплуатационной колонны в основном определяется	1. Дебитом скважины 2. Методом вскрытия пласта 3. Пластовым давлением 4. Толщиной пласта
19.	К устройствам для получения ориентированного керна не относятся	1. керноскопы 2. шарнирные компоновки 3. керноориентаторы 4. кернощупы
20.	Плотность тампонажного цемента может быть определена ...	1. прямым взвешиванием 2. с помощью лабораторных весов и пикнометра 3. путем замера объема вмещающего сосуда 4. визуально

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных, практических и лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных, практических и лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

*Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Карпов, К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / К.А. Карпов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 188 с. ISBN 978-5-8114-4712-1.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/125439/#2>

2. Власюк, В.И. Бурение и опробование разведочных скважин : учеб. пособие / В.И. Власюк, А.Г. Калинин, А.А. Анненков; под общ. ред. А.Г. Калинина. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. – 864 с. – ISBN 978-5-902665-14-4 (УДК 550.8 Б 160813).

3. Калинин, А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / А.Г. Калинин. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 848 с. – ISBN 978-5-902665-33-5 (УДК 622.279:622.24 (075.8) Б 160328).

4. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник. – Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. – Том 1 – 2014. – 568 с. – ISBN 978-5-9961-0794-0.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64514>

5. Бурение скважин различного назначения : учеб. пособие / Сердюк Н.И. и др. – 2-е изд. – М. : Изд-во РГГРУ, 2007. – 624 с. – ISBN 5-88595-14-01 (УДК 622.243 Б 159983).

6. Овчинников, В.П. Современные составы буровых промывочных жидкостей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Овчинников, Н.А. Аксенова, Т.В. Грошева, О.В. Рожкова. – Электрон. дан. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 156 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41028>

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Зварыгин, В.И., Буровые станки и бурение скважин : учебное пособие / В.И. Зварыгин. – Электрон. дан. – Красноярск : СФУ, 2012. – 256 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45685>

2. Калинин, А.Г. Бурение наклонных скважин : справочник / А.Г. Калинин (под ред.), Н.А. Григорян, Б.З. Султанов. – М. : Недра, 1990. – 352 с. – ISBN 5-247-01287-9 (УДК 622.243.23 (031) Б 153189).

#### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. «Бурение нефтяных и газовых скважин» Методические указания к лабораторным работам. [http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp\\_1544401131.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1544401131.pdf)

2. «Бурение нефтяных и газовых скважин» Методические указания к практическим занятиям. [http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr\\_1544401131.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544401131.pdf)

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com - <https://znanium.com>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>

4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) - <http://www.bibliocomplectator.ru>



5. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler, Yahoo и др.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированная лаборатория, оснащенная приборами для определения физико-механических свойств горных пород, специализированная лаборатория, оснащенная приборами для определения структурно-реологических и физико-механических свойств буровых промывочных жидкостей и тампонажных растворов, а также тренажер-имитатор бурения скважин «АМТ-221».

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 44 посадочных места (стол аудиторный для студентов (тип 1, 2) Canvaro ASSMANN – 22 шт., стул – 40, компьютерное кресло 7875 A2S – 4 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт, системный блок – 1 шт. с возможностью доступа к сети «Интернет», монитор ЖК 17" – 2 шт., документ-камера ELMO HV-5600XG – 1 шт., коммутатор Kramer VP201XL1 – 1 шт., мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U – 1 шт, подвес для проектора SMS AERO – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт, экран с пультом настенный выдвижной Dreper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.)

#### **Аудитории для проведения практических занятий и лабораторных работ.**

Для проведения практических занятий аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. Для лабораторных занятий: аудитория на 15 посадочных мест (шкаф лабораторный 60×50×195 – 5 шт, шкаф гардеробный 60×50×195 – 1 шт., доска аудиторная на роликах – 1 шт., трубооборот – 1 шт., станок СКБ-4 – 1 шт., ареометр АБР-1 – 2 шт., прибор ИВ-2 – 2 шт., прибор КР-1 – 2 шт., отстойник ОМ-2 – 2 шт., мешалка СЛ-1500 – 1 шт., весы – 2 шт., вискозиметр – 2 шт., баня водяная – 1 шт., прибор ПВР-01 – 1 шт., установка определения твердой фазы – 1 шт., широметр – 1 шт., резистивиметр полевой – 1 шт., прибор ВМ-6 – 3 шт., прибор СНС-2 – 3 шт., прибор УСР-1 – 1 шт., цилиндр стабильности ЦС-2 – 2 шт., стол – 3 шт., стул - 15 шт.); аудитория на 14 посадочных мест (стол пристенный – 15 шт., стол-мойка – 1 шт., тумба подкатная – 16 шт., конус КР – 2 шт., консистомер ZM – 1 шт., мешалка СЛ-1500 – 1 шт., весы – 1 шт., вискозиметр – 4 шт., вискозиметр высокого давления и температуры – 1 шт., перемешиватель ПЭГ-410 – 1 шт., консистомер КЦ-5 – 1 шт., прибор КТК-01 – 1 шт., прибор ПНГ-1 – 5 шт., комплект оборудования для измерения стабильности гидрофобных эмульсий – 1 шт., комплект оборудования для измерения угла смачивания – 1 шт., прибор КТК-2 – 1 шт., шкаф сушильный – 1 шт., пресс-фильтр ФЛР-1М – 2 шт., рН-метр-милливольтметр – 1 шт., рН-метр GLP21 – 1 шт., монитор ЖК Samsung P22" – 1 шт., принтер HP OfficeJet 4500 – 1 шт., системный блок Ramec STORM – 1 шт., стул - 14 шт.); аудитория на 10 – посадочных мест (шкаф для одежды – 2 шт., шкаф общелабораторный – 2 шт., стол – 7 шт., верстак – 1 шт., стол антивибрационный – 2 шт., стол лабораторный – 8 шт., табурет – 10 шт., тумба – 14 шт., прибор ПОАП-2М – 1 шт., прибор УМГП-3 – 1 шт., весы ВЛТЭ-310 – 1 шт., пресс универсальный – 1 шт., буровой станок УСБ-530 – 2 шт., буровой станок МГБУ-800 – 1 шт., трубооборот – 1 шт., буровой насос НБ – 1 шт., измеритель МКН к ЗИФ-650 – 1 шт., компрессор МТ-10 – 1 шт., электротельфер – 1 шт., стенд для обр. бурения – 1 шт., платформа компьютерная (мачта к буровому станку УСБ-530) – 1 шт.)

Тренажер-имитатор бурения скважин «АМТ-221» – 1 шт., системный блок – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), монитор – 1 шт., стол – 1 шт., тумба подкатная – 1 шт., стул – 5 шт.

#### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5 аудитория 7215): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол

– 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2 аудитория 1238): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №3 аудитория 315): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 1 аудитория № 1212):

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт.,

телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS. Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014.

2. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

3. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).