

**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**  
доцент Д.В. Мардашов

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	21.03.01 Нефтегазовое дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Е.Л. Леушева

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Бурение нефтяных и газовых скважин» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09 февраля 2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Л. Леушева

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин**  
от 04.02.2022 г., протокол № 6.

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

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-  
методического обеспечения \_\_\_\_\_ к.т.н. П.В. Иванова  
образовательного процесса

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – 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, что необходимо для высококачественной эксплуатации и обслуживания нефтяных и газовых месторождений, обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности их разработки.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных технологических процессов, связанных с бурением нефтяных и газовых скважин;
- овладение методами проектирования основных элементов скважины;
- формирование представлений о процессе бурения скважины в целом и о конкретных этапах ее строительства;
- навыков расчета и проектирования скважины;
- способностей для проведения основных операций при бурении;
- знание правил безопасности нефтяной и газовой промышленности в области бурения скважин;
- мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Бурение нефтяных и газовых скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» и изучается в 5 и 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Бурение нефтяных и газовых скважин» являются «Основы нефтегазового дела», «Физика пласта», «Геология нефти и газа».

Дисциплина «Бурение нефтяных и газовых скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов».

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, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Бурение нефтяных и газовых скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятель-	ОПК-7	ОПК-7.1. Знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-7.2. Умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
ностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами		нормативами ОПК-7.3. Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию ОПК-7.4. Умеет использовать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1	ПКС-1.1. Знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий ПКС-1.2. Уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПКС-1.3. Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования ПКС-2.2. Знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПКС-2.3. Уметь анализировать параметры работы технологического оборудования ПКС-2.5. Владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций ПКС-3.2. Уметь организовать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценивать риски ПКС-3.3. Владеть навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>-</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>93</b>	<b>57</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	-	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	17	17	-
Подготовка к лабораторным занятиям	17	17	-
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-	-
Работа с литературой	23	23	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>	<b>36 (Э)</b>	<b>-</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>36</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

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

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

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Краткие сведения по истории развития бурения скважин. Классификация нефтяных и газовых скважин. Особенности геолого-технических условий бурения. Регулирование направления бурения скважин	17	2	-	4	11
Конструкция скважины	32	2	4	-	26
Породоразрушающий инструмент. Бурильная колонна	12	2	2	-	8
Оборудование и инструмент для вращательного бурения скважин	10	2	2	-	6
Буровые установки	10	2	2	-	6
Промывка скважин. Технология процесса бурения скважины	19	2	2	4	11

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Крепление скважин и разобщение пластов	19	2	2	4	11
Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	14	2	2	2	8
Перспективы совершенствования техники и технологии бурения на нефть и газ	11	1	1	3	6
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>93</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Краткие сведения по истории развития бурения скважин. Классификация нефтяных и газовых скважин. Особенности геолого-технических условий бурения. Регулирование направления бурения скважин	Назначение, цели и задачи бурения скважин. Основные понятия о процессах сооружения скважин, термины и определения. Краткие сведения по истории развития бурения скважин. Классификация скважин по целевому назначению. Способы и виды бурения нефтяных и газовых скважин. Конструкция скважины и ее элементы. Производственный цикл строительства скважины. Техничко-экономические показатели бурения. Причины, предупреждение и борьба с искривлением ствола скважины. Бурение наклонно-направленных скважин. Кустовое и многозабойное бурение.	2
2	Конструкция скважины	Понятие о конструкции скважины. Виды обсадных колонн. Требования к конструкции скважин. Методы вскрытия продуктивного пласта. Особенности проектирования конструкций газовых и газоконденсатных скважин. Особенности проектирования конструкции скважин в районах многолетней мерзлоты. Оборудование устья скважины.	2
3	Породоразрушающий инструмент. Бурильная колонна	Буровые долота: назначение и классификация буровых долот; условия работы, особенности конструкции и рациональные области применения лопастных, шарошечных, алмазных и специальных долот; бурильные головки для кернаприемных устройств. Техничко-экономические показатели работы долот. Основные принципы выбора типа долота. Бурильные колонны: элементы конструкции, условия работы и эксплуатации. Компоновка низа бурильных колонн. Расчет бурильных колонн.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
4	Оборудование и инструмент для вращательного бурения скважин	Забойные двигатели и устройства: назначение, тип привода, особенности работы. Турбобуры: принцип работы, область рационального применения, особенности конструкции основных типов, рабочие характеристики, правила эксплуатации. Винтовые (объемные) гидравлические двигатели: назначение принцип работы, особенности конструкции, рабочие характеристики, особенности эксплуатации. Электробуры: принцип работы, конструкция, рабочая характеристика, правила эксплуатации, область рационального применения. Буровые установки для ремонта скважин.	2
5	Буровые установки	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.	2
6	Промывка скважин. Технология процесса бурения скважины	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. Режимы бурения скважин. Разработка параметров режима бурения и их связь с технико-экономическими показателями. Аварии в бурении, их предупреждение и методы ликвидации.	2
7	Крепление скважин и разобщение пластов	Обсадные трубы, конструкции и расчет обсадных колонн, цементирование обсадных колонн, материалы и оборудование для цементирования, расчет цементирования скважин. Осложнения в процессе бурения нефтяных и газовых скважин. Методы предупреждения и борьбы с осложнениями.	2
8	Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов. Освоение, способы вызова притока из пласта, испытание и сдача скважин в эксплуатацию. Технический проект на строительство скважины. Геолого-технический наряд.	2
9	Перспективы со-	Разведка и разработка морских месторождений	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	вершенствования техники и технологии бурения на нефть и газ	нефти и газа. Новые способы разрушения горных пород при бурении. Проблемы бурения сверхглубоких скважин.	
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Построение графика совмещенных давлений	2
2	Раздел 2,3	Проектирование конструкции скважины, расчет диаметров	2
3	Раздел 3	Выбор породоразрушающего инструмента и бурового раствора	2
4	Раздел 4	Проектирование выбора способа бурения скважины	2
5	Раздел 3,6	Выбор компоновки и расчет колонны бурильных труб	2
6	Раздел 7	Выбор обсадных труб. Расчет цементирования обсадных колонн	2
7	Раздел 8	Испытание и освоение скважин	2
8	Раздел 6	Тренажер – имитатор бурения	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1,3	Определение физико-механических свойств горных пород.	2
2	Раздел 6	Определение технологических параметров буровых растворов.	4
3	Раздел 7	Определение технологических параметров тампонажных растворов.	4
4	Раздел 3,4,6	Бурение скважин на тренажере – имитаторе	2
5	Раздел 7	Цементирование обсадных колонн на тренажере – имитаторе	2
6	Раздел 6, 7	Предупреждение и ликвидация нефте-водо-газопроявлений на тренажере – имитаторе	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Темы курсовых проектов (примеры)
1	Проект строительства эксплуатационной скважины глубиной 2370м на Аганском нефтяном месторождении
2	Проект строительства разведочной скважины глубиной 2500 м на Федоровском нефтяном месторождении
3	Проект строительства поисково-оценочной скважины глубиной 4100 м на Приобском нефтяном месторождении
4	Проект строительства эксплуатационной скважины глубиной 1420 м на Харьягинском нефтяном месторождении

№ п/п	Темы курсовых проектов (примеры)
5	Проект строительства эксплуатационная скважины глубиной 2750 м на Красноленинском нефтегазоконденсатном месторождении
6	Проект строительства эксплуатационная скважины глубиной 2500 м на Самотлорском нефтяном месторождении
7	Проект бурения эксплуатационной скважины глубиной 2650 метров на Ванкорском нефтяном месторождении

## 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 экзамена) 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.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

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

### 6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

**Раздел 1 «Краткие сведения по истории развития бурения скважин. Классификация нефтяных и газовых скважин. Особенности геолого-технических условий бурения. Регулирование направления бурения скважин»**

1. Что такое скважина?
2. Виды скважин
3. Какие существуют разновидности вращательного бурения?
4. Какие существуют особенности геолого-технических условий бурения?
5. Каковы основные причины естественного искривления скважин?

**Раздел 2 «Конструкция скважины»**

1. Что такое конструкция скважины?
2. Назначение кондуктора.
3. Чем обосновывается глубина спуска кондуктора?
4. Назначение технических колонн.
5. Выбор диаметра эксплуатационной колонны.

### **Раздел 3 «Породоразрушающий инструмент. Бурильная колонна»**

1. Для каких пород предназначены долота дробящего действия?
2. Для каких пород предназначены долота режуще-скалывающего действия?
3. Для каких пород предназначены долота дробящее-скалывающего действия?
4. Что такое бурильная головка?
5. Что такое ведущая труба?
6. Назначение УБТ.
7. Элементы соединения бурильных труб.

### **Раздел 4 «Оборудование и инструмент для вращательного бурения скважин»**

1. Какие бывают забойные двигатели?
2. Преимущества турбинного двигателя.
3. По какому принципу выбирается ротор?
4. Недостатки электробура.
5. Преимущества объемного двигателя.

### **Раздел 5 «Буровые установки»**

1. По каким показателям классифицируются буровые установки?
2. Чем отличается вышка от мачты?
3. Что такое подача насоса?
4. Что такое силовой привод?
5. Состав талевой системы.

### **Раздел 6 «Промывка скважин. Технология процесса бурения скважины»**

1. Функции буровых растворов.
2. Что в себя включает гидравлическая программа промывки скважины?
3. Как определяется расход промывочной жидкости?
4. Что входит в состав дисперсной системы?
5. Каким раствором целесообразнее вскрывать продуктивный пласт? Почему?

### **Раздел 7 «Крепление скважин и разобщение пластов»**

1. Способы спуска обсадных колонн.
2. Назначение обратного клапана.
3. Где устанавливаются турбулизаторы?
4. Составные элементы муфты ступенчатого цементированья.
5. Порядок операций при прямом одноступенчатом цементировании.

### **Раздел 8 «Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией»**

1. Сущность опробования.
2. Классификация коллекторов продуктивных пластов по величине пластового давления.
3. Принципы выбора способа первичного вскрытия и свойств промывочной жидкости.
4. Сущность освоения скважины.
5. Сущность компрессорной технологии освоения

### **Раздел 9 «Перспективы совершенствования техники и технологии бурения на нефть и газ»**

1. Новые способы разрушения горных пород при бурении.
2. Классификация буровых установок для бурения на шельфе и на море.
3. Противовыбросовое оборудование при бурении на шельфе и на море.
4. Особенности конструкции скважин на море.
5. Безглинистые полимерные системы.

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

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

1. Что такое кустовое бурение?
2. Что такое многозабойное бурение?
3. Что такое зенитный угол?
4. Что такое азимут?
5. Что такое относительная плотность?
6. Коэффициент резерва для скважин глубиной до 1200 м.
7. Какие существуют системы промывки долот?
8. Что такое свеча?
9. Материал изготовления ЛБТ?
10. Что понимают под рабочей характеристикой турбобура?
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. Коэффициенты запаса давления, создаваемое буровым раствором, для глубины свыше 1200 м.
15. Что такое график совмещенных давлений?
16. Назовите основные режимными параметрами бурения.
17. Для чего предназначен пескоотделитель?
18. Прибор для определения плотности цементного раствора.
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. Что такое свабирование?
28. Какие существуют методы вызова притока при освоении скважины?
29. К определению каких параметров сводится расчет УБТ?
30. Функции бурового раствора.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### 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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	К подземному оборудованию относятся...	1. Талевая система 2. Превенторы 3. Лебедка 4. УБТ
6.	К наземному оборудованию относятся...	1. Бурильные трубы 2. Долото 3. Талевая система 4. Ведущая труба
7.	Промывочные жидкости, содержащие частицы сидерита, называются ...	1. малоподвижными 2. комбинированными 3. специальными 4. утяжеленными
8.	Как получают портландцементы?	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. УМПП-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 глинопопорошка 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.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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.	СПБУ относится к классу...	1. Буровых судов. 2. Плавающих буровых установок. 3. Мобильных буровых установок. 4. Морских стационарных платформ
20.	Плотность барита может быть определена ...	1. прямым взвешиванием 2. с помощью лабораторных весов и пикнометра 3. путем замера объема вмещающего сосуда 4. визуально

## 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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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
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. УМПП-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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Индекс (коэффициент) АНДП определяется величинами ...	1. =1,0 2. >1,0 3. <1,0 4. >2,3
20.	Плотность карбонатов может быть определена ...	1. прямым взвешиванием 2. с помощью лабораторных весов, пикнометра 3. путем замера объема вмещающего сосуда 4. визуально

### 3 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Промывочные жидкости представляют собой следующие композиции...	1. Механическую смесь ряда компонентов 2. Химическую смесь ряда компонентов 3. Дисперсную систему 4. Смесь коллоидов
2.	В графическом изображении скважины число под вертикальной чертой обозначает	1. Наружный диаметр обсадной колонны 2. Внутренний диаметр обсадной колонны 3. Глубину установки колонны 4. Высоту подъема цемента
3.	Ствол скважины это...	1. Пространство внутри породы 2. Конечная точка ствола 3. Начало скважины 4. Трасса
4.	При глубине более 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на...	1. 15-20 % 2. 10 -15 % 3. 5% 4. 5-10%
5.	Лопастные долота предназначены для...	1. Отбора керна в скважинах. 2. Разбуривания цементных пробок. 3. Бурения сплошным забоем. 4. Разбуривания металла на забое.
6.	Седиментация бурового раствора это...	1. Пептизация 2. Слипание частиц глины 3. Осаждение твердой фазы 4. Набухание частиц глины
7.	Промывочные жидкости, содержащие частицы барита, называются ...	1. малоподвижными 2. комбинированными 3. специальными 4. утяжеленными
8.	Шарошечные долота типа ТЗ 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.
9.	Талевый канат предназначен для...	1. Перемещения буровой на точку бурения 2. Строительства буровой вышки 3. Проведения СПО 4. Подъема бурильных труб из скважины
10.	Очистка от мелкой твердой фа-	1. Гидроциклонах

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	зы бурового раствора проводится в....	2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11.	Структурную вязкость раствора можно определить на приборе...	1. ПОАП-1 2. УМПП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12.	Единица измерения плотности раствора...	1. кг/м <sup>3</sup> 2. Па 3. Н 4. Па·с
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.	Что из перечисленного является минералом?	1. Гранит 2. Вода. 3. Глина. 4. Кварцит.
17.	Какие существуют способы обработки исходного сырья при производстве портланд-цемента?	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.	ППБУ относится к классу...	1. Подвижных буровых судов. 2. Плавающих буровых установок. 3. Мобильных буровых установок. 4. Морских стационарных платформ
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 (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта**

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / А.Г.Калинин. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 848 с. - (Золотой фонд Российской нефтегазовой литературы). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-902665-33-5 (УДК 622.279:622.24(075.8) Б 160328)
2. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник. – Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. – Том 1 – 2014. – 568 с. – ISBN 978-5-9961-0794-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64514>
3. Бурение скважин различного назначения : учеб. пособие / Сердюк Н.И. и др. - 2-е изд. - М. : Изд-во РГГРУ, 2007. - 624 с. - Библиогр.: с.605-610 (115 назв.). - Допущено УМО. - ISBN 5-88595-14-01 (УДК 622.243 Б 159983)
4. Вадецкий, Юрий Вячеславович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю.В.Вадецкий. - 4-е изд. стер. - М. : Академия, 2008. - 352 с. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр.: с. 348 (10 назв.). - Допущено Министерством образования РФ. - ISBN 978-5-7695-5054-6 (УДК 622.23/.24 Б 160381)
5. Серeda, Николай Гаврилович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Н.Г.Серeda, Е.М.Соловьев. - стер. изд. - М. : Альянс, 2015. - 456 с. - Библиогр.: с. 451 (18 назв.). - Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР. - ISBN 978-5-903034-91-8 (УДК 622.24(075.8) Б 161495)

#### 7.1.2. Дополнительная 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. <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. - (Высшее нефтегазовое образование). - Библиогр.: с. 859-861 (39 назв.). - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-902665-14-4 (УДК 550.8 Б 160813)
3. Калинин, Анатолий Георгиевич. Бурение наклонных скважин : справочник / А.Г.Калинин (под ред.), Н.А.Григорян, Б.З.Султанов. - М. : Недра, 1990. - 352 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 341-342 (31 назв.). - ISBN 5-247-01287-9 (УДК 622.243.23 (031) Б 153189)
4. Гилязов, Раиль Масалимович. Бурение нефтяных скважин с боковыми стволами. - М. : Недра, 2002. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с.249-253 (95 назв.). - Для специалистов. - ISBN 5-8365-0115-7 (УДК 622.243.2 Б 158833)

#### 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)
3. «Бурение нефтяных и газовых скважин» Методические указания к курсовому проектированию. [http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr\\_1544401131.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr_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 Dreyer 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., трубоизгибатель – 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 УМП-3 – 1 шт., весы ВЛГЭ-310 – 1 шт., пресс универсальный – 1 шт., буровой станок УСБ-530 – 2 шт., буровой станок МГБУ-800 – 1 шт., трубоизгибатель – 1 шт., буровой насос НБ – 1 шт., измеритель МКН к ЗИФ-650 – 1 шт., компрессор МТ-10 – 1 шт., электротельфер – 1 шт., стенд для 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 (мо-

нитель + 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).