

**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 Двойников М.В.**

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
*ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА***

<b>Уровень высшего образования:</b>	<i>Специалитет</i>
<b>Специальность :</b>	<i>21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»</i>
<b>Направленность (профиль):</b>	<i>Технология бурения нефтяных и газовых скважин</i>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<i>Горный инженер (специалист)</i>
<b>Форма обучения:</b>	<i>очная</i>
<b>Составитель:</b>	<i>доц. Леушева Е.Л.</i>

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Основы нефтегазового дела» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 27 от 11.01.2018 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», направленность (профиль) «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

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

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

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

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы нефтегазового дела» является одной из основных учебных дисциплин, цель - подготовка специалистов к успешному освоению дисциплин профессионального цикла, а также к прохождению учебных практик, ознакомление студентов со специальными технологическими вопросами будущей профессии, что позволит создать основу для изучения таких специальных дисциплин как: технология бурения нефтяных и газовых скважин, буровые и тампонажные растворы, заканчивание скважин, осложнения и аварии при бурении и др.

Основными задачами дисциплины являются:

- объяснить студентам основные специальные термины будущей специальности;
- формирование у студентов знаний об основных физико-химических свойствах горных пород, нефти, природных газов и газового конденсата;
- в результате изучения дисциплины студент должен получить основу знаний о всех процессах, составляющих единую технологическую цепь от разведки месторождения бурением скважин до подготовки полученной продукции;
- подготовить студентов к углубленному изучению специальных технологических дисциплин профессиональной подготовки специалиста по направлению.
- мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области технологии бурения нефтяных и газовых скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы нефтегазового дела» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», направленность (профиль) «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» и изучается в 3 и 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы нефтегазового дела» являются «Физика», «Химия» и «Геология».

Дисциплина «Основы нефтегазового дела» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Буровые промывочные и тампонажные растворы».

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов бурения скважин. При освоении дисциплины студенты изучают вопросы по нефтегазовому делу в целом, при этом делаются акценты на геологии, бурении, разработке, эксплуатации и транспорте нефти и газа.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы нефтегазового дела» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6	<p>УК-6.1. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.</p> <p>УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2	<p>ОПК-2.4. использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии</p> <p>ОПК-2.5. использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		III	IV
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>104</b>	<b>68</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	52	34	18
Практические занятия (ПЗ)	52	34	18
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)			
Расчетно-графическая работа (РГР)			
Реферат			
Подготовка к практическим занятиям	52	34	18
Подготовка к лабораторным занятиям			
Подготовка к промежуточной аттестации	16	6	10
Работа с литературой	8	-	8
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и 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
Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений	28	6	10	-	12
Основы технологии бурения нефтегазовых скважин	32	12	10	-	10
Методы вскрытия продуктивных горизонтов и освоения скважин	24	8	6	-	10
Разработка нефтяных и газовых месторождений	26	8	8	-	10
Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	26	8	8	-	10
Промысловый сбор и подготовка углеводородов	18	4	4	-	10
Транспортировка нефти и газа	16	4	4	-	8
Охрана недр и окружающей среды	10	2	2	-	6
<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>76</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений	Значения структурных особенностей и физико-геологических характеристик нефтегазовых месторождений для выбора рационального их вскрытия, разработки залежей и эксплуатации скважин. Фильтрационные свойства пород-коллекторов и пластовых флюидов. Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений. Этапы поисково-разведочных работ и стадии разработки залежей.	6
2	Основы технологии бурения нефтегазовых скважин	История бурения скважин. Понятие о скважине и ее элементах. Типы нефтегазовых скважин и их геометрические характеристики. Буровая установка, ее элементы и рабочие узлы. Бурильные трубы. Роторное бурение, бурение с отбором керна и забойные двигатели. Типы бурильных долот и бурильных головок. Способы и механизм разрушения забоя скважины. Способы удаления продуктов разрушения. Типы промывочных агентов, предъявляемые к ним требования и функции, которые они выполняют при строительстве скважин. Технология крепления скважин, спуска обсадных колонн и цементирования затрубного и межтрубного пространства. Буро-	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		вые установки и их элементы. Технологические процессы и режимы бурения. Понятие о морских буровых платформах и особенностях морского бурения. Новые способы проходки и крепления скважины, перспективы их развития.	
3	Методы вскрытия продуктивных горизонтов и освоения скважин	Циклы строительства скважины. Первичное вскрытие продуктивных пластов. Влияние бурового раствора на качество вскрытия продуктивных пластов. Вторичное вскрытие, виды перфорации. Промывка и вызов притоков нефти к скважине. Осложнения, возникающие при вскрытии горизонта, а также при вводе скважины в эксплуатацию.	8
4	Разработка нефтяных и газовых месторождений	Природные режимы залежей нефти и газа. Пластовое давление и его природа. Условия образования зон аномально высокого (низкого) пластового давления. Значение упругоэластичности коллектора и определяющие его факторы. Режимы нефтяных залежей: водонапорный, упруговодонапорный, газонапорный, режим растворенного газа, гравитационный. Условия растворения в нефти газов и их перехода в свободное состояние. Изменения фазовой проницаемости и влияние капиллярных сил. Закономерности притока нефтегазовой продукции к скважине при водонапорном режиме и режиме растворенного газа. Режимы газовых и газоконденсатных месторождений: газовый, упруговодогазонапорный. Искусственные методы воздействия на пласты и призабойную зону. Методы: поддержания пластового давления, повышения проницаемости пласта и призабойной зоны, повышения нефтеотдачи и газоотдачи пластов.	8
<b>Итого за III семестр</b>			<b>34</b>
5	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	Условия естественного фонтанирования нефтегазовых скважин. Фонтанный режим в условиях заводнения залежей. Эффект естественного газлифта при дегазации восходящего столба нефтепродукции. Условия и режимы компрессорного газлифтного подъема продукции. Принципы работы и условия применения механизированной эксплуатации скважин с применением штанговых насосов-качалок. Условия применения погружных электроцентробежных насосов. Перспективы комбинированных газлифтно-насосных и других перспективных способов подъема углеводородной продукции.	8
6	Промысловый сбор и подготовка углеводородов	Краткие сведения о системах промыслового сбора нефти. Первичная подготовка скважинной продукции. Системы замеров и контроля за скважиной продукцией. Комплексная подготовка нефти. Системы промыслового сбора и подготовки газа. Промысловая подготовка воды.	4
7	Транспортировка нефти и газа	Способы и условия дальнего транспорта нефти и газа, типах и перспективах расширения хранилищ углеводородного сырья, о продукции нефтеперерабатывающих заводов и перспективах развития нефтегазохимической промышленности.	4
8	Охрана недр и окружающей среды	Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства. Загрязнение окружающей среды при строительстве скважин, добыче, сборе и подготовке	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		нефти, а также загрязнения при интенсификации добычи и авариях на трубопроводах. Способы борьбы с нефтезагрязнениями водных объектов и технологии очистки воды. Мониторинг нефтяного загрязнения.	
<b>Итого за IV семестр</b>			<b>18</b>
<b>Всего:</b>			<b>52</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1,5	Определение количества баррелей в 1 тонне нефти	2
2	Раздел 1	Расчет основных показателей углеводородного газа	2
3	Раздел 1	Определение основных фильтрационно-емкостных свойств породы-коллектора	4
4	Раздел 1	Расчет плотности, объемного коэффициента и усадки нефти	2
5	Раздел 1	Расчет плотности и вязкости пластовой воды	2
6	Раздел 1	Определение горно-геологических условий залегания нефти и газа	4
7	Раздел 2	Конструкция скважины	6
8	Раздел 2,3	Освоение скважин	4
9	Раздел 4	Расчет артезианского и газлифтного фонтанирования	4
10	Раздел 5	Расчет допустимой длины спуска насосно-компрессорных труб	4
<b>Итого за III семестр</b>			<b>34</b>
11	Раздел 5	Эксплуатация скважин штанговыми насосами	2
12	Раздел 5	Определение веса колонны штанг	2
13	Раздел 3,5	Общие понятия об извлечении нефти. Факторы, влияющие на коэффициент извлечения нефти	4
14	Раздел 5	Проектирование процесса закачки воды	2
15	Раздел 7	Расчет простого трубопровода для перекачки нефти	4
16	Раздел 6	Расчет отстойников	4
<b>Итого за IV семестр</b>			<b>18</b>
<b>Всего:</b>			<b>52</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы.

Не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые 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.

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. Тематика для самостоятельной подготовки**

#### **Раздел 1 «Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений»**

1. Выделите и назовите основные этапы развития нефтяной и газовой отрасли в России.
2. Перечислите основные нефтегазодобывающие страны мира и крупнейшие месторождения нефти и газа.
3. Каков вклад выдающихся выпускников Горного университета в развитии нефтегазового дела?
4. Объемы добычи нефти в России.
5. Основные отечественные нефтяные компании.
6. Мировая добыча углеводородов и основные страны-производители.
7. Классификация запасов.
8. Использование нефти и газа в древности.
9. Происхождение названия нефти.
10. Причины, способствующие развитию нефтяной отрасли и условия необходимые для ее становления и развития. Какие основные теории происхождения нефти вы знаете?
11. Укажите основные свойства нефти, газа, пластовых вод.
12. Каким образом можно классифицировать состав нефти?
13. Классификация нефти. Основные примеси и их влияние на качество.
14. Физические свойства нефти и единицы измерения.
15. Углеводородные газы – их химический состав и основные свойства.
16. Как классифицируются пластовые воды?
17. Физические свойства нефти и воды в пластовых условиях.
18. Давление и температура в недрах земли.
19. Какие существуют этапы поисково-разведочных работ?
20. Какие существуют методы поиска и разведка углеводородных месторождений?

#### **Раздел 2 «Основы технологии бурения нефтегазовых 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?
6. Что такое конструкция скважины?
7. Назначение кондуктора.



8. Чем обосновывается глубина спуска кондуктора?
9. Назначение технических колонн.
10. Выбор диаметра эксплуатационной колонны.
11. Назначение УБТ.
12. По каким показателям классифицируются буровые установки?
13. Чем отличается вышка от мачты?
14. Что такое подача насоса?
15. Что такое силовой привод?
16. Состав талевого системы.
17. Функции буровых растворов.
18. Порядок операций при прямом одноступенчатом цементировании.
19. Какие осложнения, возникают при бурении скважин?
20. Обвалы.
21. Поглощение промывочной жидкости.
22. Газо-, нефте- и водопроявления.
23. Прихваты бурильного инструмента
24. Какие группы аварий, возникающие при бурении, существуют?
25. Самопроизвольное искривление скважин.
26. Причины искривления скважин.
27. Назовите методы ликвидации и предупреждения осложнений.

### **Раздел 3 «Методы вскрытия продуктивных горизонтов и освоения скважин»**

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. Что такое депрессия на пласт?
6. Что такое призабойная зона пласта?
7. Какие конструкции забоев существуют?
8. В чем заключается выбор конструкции забоя?
9. Какие методы вскрытия продуктивных горизонтов и освоения скважин вы знаете?
10. Методы входа и создания ствола в интервале продуктивного пласта.
11. Заканчивание скважин.
12. Что такое вызов притока?
13. Вторичное вскрытие продуктивного горизонта.
14. Способы вторичного вскрытия.
15. Чем достигается снижение забойного давления?
16. Стреляющие перфораторы.
17. Технологии вскрытия кумулятивными перфораторами.
18. Какие существуют осложнения при вскрытии горизонта, а также при вводе скважины в эксплуатацию?

### **Раздел 4 «Разработка нефтяных и газовых месторождений»**

Что такое пластовая энергия?

1. Укажите ключевые источники пластовой энергии.
2. Что такое геотермический градиент?
3. Давление на устье скважины.
4. Чем определяется значение бокового горного давления?
5. Гидростатическое давление.
6. Каковы отличия между пластовым и горным давлением?
7. Что такое объект разработки?
8. Может ли объект разработки включать два продуктивных пласта?
9. Что такое сетка размещения скважин и ее плотность?

10. Сколько стадий разработки нефтяных месторождений обычно выделяют?
11. Чем характеризуется первая стадия разработки нефтяного месторождения?
12. Чем характеризуется вторая стадия разработки нефтяного месторождения?
13. Чем характеризуется третья стадия разработки нефтяного месторождения?
14. Чем характеризуется четвертая стадия разработки нефтяного месторождения?
15. Какие существуют методы поддержания пластового давления?

### **Раздел 5 «Эксплуатация нефтяных и газовых скважин»**

1. Условие фонтанирования.
2. Что относится к наземному оборудованию фонтанных скважин?
3. Назовите элемент арматуры, где крепятся НКТ.
4. Каким образом можно осуществить пуск в работу фонтанных скважин?
5. Укажите, чем осуществляется регулирование фонтанной скважины.
6. Какие осложнения возникают при эксплуатации фонтанирующих скважин? Как их можно решить?
7. Что называют газлифтным способом эксплуатации нефтяных скважин?
8. Область применения газлифта.
9. Область применения штанговой скважинной насосной установки.
10. В каких условиях могут применяться установки погружных диафрагменных насосов?
11. В каких условиях могут применяться установки винтовых насосов?
12. В каких условиях могут применяться установки гидropоршневых насосов?
13. Каким методом осуществляется эксплуатация газовых скважин?
14. Какие осложнения возникают при эксплуатации газовых скважин?
15. Для чего применяются ингибиторы гидратообразования?
16. Какие средства применяются для борьбы с выносом песка из газовых скважин?
17. Какие средства применяются для борьбы с обводнением призабойной зоны газовой скважины?
18. Что такое коэффициент извлечения нефти?
19. Классификация методов увеличения нефтеотдачи (МУН).
20. Основные цели МУН.
21. Охарактеризуйте основные гидродинамические методы.
22. Охарактеризуйте основные физико-химические методы.
23. Охарактеризуйте основные микробиологические методы.
24. Охарактеризуйте основные газовые методы.
25. Охарактеризуйте основные тепловые методы.
26. Какие различают методы воздействия на призабойную зону пласта?
27. Укажите цель применения методов воздействия на призабойную зону пласта.
28. Что такое кислотная обработка скважины?
29. С какой целью и как производится гидравлический разрыв пласта?
30. Какие технологические жидкости используются при проведении гидроразрыва пласта?
31. Какие процессы происходят при гидropескоструйной перфорации скважин?
32. С какой целью и как проводится тепловое воздействие на пласт?

### **Раздел 6 «Промысловый сбор и подготовка углеводородов»**

1. Какие промысловые системы сбора нефти и газа вы знаете?
2. Какие этапы включает в себя промысловая подготовка нефти?
3. С какой целью и какими способами производится дегазирование продукции скважин?
4. Что представляет собой процесс обезвоживания нефти?
5. Каким образом происходит разрушение водонефтяных эмульсий в системе сбора и подготовки нефти?

6. Поясните основные этапы процессов обессоливания и стабилизации нефти.
7. Какими установками производится замер продукции скважин на промысле?

### **Раздел 7 «Транспортировка нефти и газа»**

1. Каким образом может транспортироваться нефть и нефтепродукты?
2. Каковы достоинства и недостатки каждого вида транспорта?
3. Что такое магистральный нефтепровод?
4. Какими параметрами характеризуются нефтеналивные суда?
5. В каких случаях пользуются воздушным транспортом нефти и нефтепродуктов?
6. Какой из видов доставки нефтепродуктов является самым дорогостоящим?
7. Экономичен ли автотранспорт для доставки нефтепродуктов на большие расстояния?

### **Раздел 8 «Охрана недр и окружающей среды»**

1. Какое воздействие оказывает нефтегазодобывающее производство на экологию?
2. Какие методы на стадии разведки позволяют оказывать минимальное влияние на окружающую среду?
3. Что делают с попутным газом на промыслах?
4. Консервация месторождения.
5. Какие задачи стоят перед нефтяниками при консервации скважин?
6. Какие мероприятия применяют для уменьшения вредного влияния на экологию при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений?
7. Какие вы знаете экологические программы, реализуемые современными нефтяными компаниями?

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

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

1. Гипотезы происхождения нефти
2. Горные породы
3. Условия залегания осадочных горных пород
4. Классификация запасов нефти и газа
5. Подсчет запасов нефти и газа
6. Методы поиска нефти и газа
7. Поиск нефти и газа с помощью глубокого бурения
8. Отбор и изучение шлама и керна при бурении
9. Геологическая обработка материалов бурения скважин.
10. Состав и свойства природных газов
11. Состав и свойства нефти
12. Состав и свойства пластовых вод
13. Опасные свойства природных газов и нефти. Общие сведения о реологических запасах нефти и газа
14. Что такое кустовое бурение?
15. Что такое многозабойное бурение?
16. Что такое зенитный угол?
17. Что такое азимут?
18. Что такое относительная плотность?
19. Коэффициент резерва для скважин глубиной до 1200 м.
20. Какие существуют системы промывки долот?
21. Что такое свеча?
22. Материал изготовления ЛБТ?
23. Что понимают под рабочей характеристикой турбобура?
24. Что такое талевая система?
25. Почему на кронблоке всегда больше шкивов чем на талевом блоке?
26. На каком растворе лучше вскрывать продуктивные пласты?

27. Коэффициенты запаса давления, создаваемое буровым раствором, для глубины свыше 1200 м.
28. Что такое график совмещенных давлений?
29. Назовите основные режимными параметрами бурения.
30. Для чего предназначен пескоотделитель?
31. Прибор для определения плотности цементного раствора.
32. Для чего необходимы буферные жидкости?
33. Как получают цементы?
34. Для чего необходимы скребки?
35. Зачем необходим облегченный тампонажный раствор?
36. Что такое свабирование?
37. Какие существуют методы вызова притока при освоении скважины?
38. Функции бурового раствора.
39. Эксплуатация скважин с помощью ШСНУ. Преимущества и недостатки.
40. Скважинные насосы
41. Эксплуатация скважин с помощью диафрагменных и винтовых насосов. Область применения. Преимущества и недостатки
42. Система сбора нефти и газа на промысле. Требования к системе сбора нефти и газа на промысле. Основные элементы.
43. Типовая схема сбора и подготовки нефти, газа и воды. Принципиальные схемы самотечной, высоконапорной, напорной, современных систем сбора нефти и газа.
44. Назначение установки предварительного сброса воды.
45. Процессы подготовки нефти (дегазация, обезвоживание, обессоливание, стабилизации).

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### 1 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как называется оборудование, предназначенное для обвязки устья скважины с целью герметизации межтрубных пространств, а также для подвески обсадных колонн и установки фонтанной арматуры?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трубная головка;</li> <li>2. Фонтанная ёлка;</li> <li>3. Колонная головка;</li> <li>4. Талевая система.</li> </ol>
2.	Дисперсная система состоит из...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсионной среды и дисперсной фазы</li> <li>2. Твердой фазы</li> <li>3. Жидкой фазы</li> <li>4. Воды</li> </ol>
3.	Устье 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.	Относительная плотность раствора это отношение плотности ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воды к нефти</li> <li>2. Бурового раствора к нефти</li> <li>3. Бурового раствора к пресной воды</li> <li>4. Бурового раствора к минерализованной воды</li> </ol>
5.	К подземному оборудованию относятся...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Талевая система</li> <li>2. Превенторы</li> <li>3. Лебедка</li> <li>4. УБТ</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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.	В какой последовательности находятся флюиды в продуктивном пласте, если смотреть на них сверху вниз?	1. Пластовая вода, нефть, газ 2. Газ, нефть, пластовая вода 3. Газ, пластовая вода, нефть 4. Нефть, пластовая вода, газ
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.	Закон Дарси	1. $\vartheta = \frac{F}{Q} = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{\Delta P}{L}$ 2. $\vartheta = \frac{Q}{F} = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{\Delta P}{L}$ 3. $\vartheta = \frac{F}{Q} = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{\Delta P}{\rho L}$ 4. $\vartheta = \frac{Q}{F} = \frac{\mu}{k} \cdot \frac{\Delta P}{\rho L}$
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.	Какая категория запасов нефти и горючих газов существует на самом деле?	1. D 2. B 3. P 4. G
19.	СПБУ относится к классу...	1. Буровых судов. 2. Плавающих буровых установок. 3. Мобильных буровых установок. 4. Морских стационарных платформ
20.	Как называется система буровой установки, предназначенная для сбора и очистки бурового раствора, приготовления его новых порций и закачки в скважину?	1. Циркуляционная система 2. Талевая система 3. Гидравлическая система 4. Пневматическая система

## 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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		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
10.	Очистка от крупной твердой фазы бурового раствора проводится в....	1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11.	В формуле закона Дарси коэффициентом пропорциональности К выступает	1. пористость 2. вязкость 3. коэффициент фильтрации 4. проницаемость
12.	Единица измерения структурной вязкости раствора ...	1. кг/м <sup>3</sup> 2. Па 3. Н 4. Па·с
13.	Плотность облепченного 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.	Кем была пробурена первая нефтяная скважина в августе 1859 г.?	1. Дрейк 2. Новосильцев 3. Семенов 4. Джеймс
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.	Вид разведки месторождений полезных ископаемых, основанный на использовании закономерностей распространения в земной коре искусственно создаваемых упругих волн, называется...	1. Гравиразведка 2. Сейсморазведка 3. Гамма-каротаж 4. Магниторазведка

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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.	Как называется свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению ее частиц относительно друг друга?	1. Вязкость 2. Плотность 3. Сжимаемость 4. Объемный коэффициент

### 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.



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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 фазы бурового раствора проводится в....	1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11.	К сторонникам абиогенной теории относится	1. Ломоносов 2. Менделеев 3. Губкин 4. Вернадский
12.	Единица измерения плотности раствора...	1. кг/м <sup>3</sup> 2. Па 3. Н 4. Па·с
13.	Плотность облепченного тамнонажного 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.	При каком способе добычи нефть поднимается от забоя скважины на дневную по-	1. Фонтанном; 2. УЭЦН, 3. ШСНУ;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	верхность только за счет пластовой энергии?	4. Газлифтном;

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

#### Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических 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.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических 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. Коршак, Алексей Анатольевич. Основы нефтегазового дела : учебник / А.А.Коршак, А.М.Шаммазов. - 3-е изд., испр. и доп. - Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2005. - 528 с. - Библиогр.: с.503 (22 назв.). - Рекомендовано Министерством образования РФ . - ISBN 5-94423-066-5 (УДК 622 Б 159656 К 704)

2. Мстиславская, Лидия Петровна. Основы нефтегазового дела : учеб. пособие / Л.П.Мстиславская. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. - 256 с. - (Высшее нефтегазовое образование). - Библиогр.: с. 251-253 (43 назв.). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-902665-59-5 (УДК 622.32(075.8) Б 160787)

3. Дядькин, Юрий Дмитриевич. Основы нефтегазового дела : Учеб. пособие / С.-Петербург. гос. горн. ин-т им. Г.В.Плеханова (техн. ун-т). - СПб. : СПГГИ, 2001. - 105 с. - Библиогр.: с.103 (16 назв.). - Для студентов. - ISBN 5-94211-017-4 (УДК 622.276.66+622.279.5(075.80) А 85856)

4. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. – Томск : ТПУ, 2017. – 202 с. – ISBN 978-5-4387-0767-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106752>

#### 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. Парийский, Юрий Михайлович. Основы нефтегазового дела : Учебное пособие к практическим занятиям / С.-Петербург. гос. горн. ин-т. - СПб. : СПГГИ, 1999. - 91 с. (УДК 622.245.7(075.80) 553.65 П 181)

3. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Шадрина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск : ТПУ, 2016. – 200 с. – ISBN 978-5-4387-0724-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/107739>

4. Кузьмицкая, Н. И. Основы нефтегазового дела на английском языке : учебное пособие / Н. И. Кузьмицкая, Н. А. Рельян, И. Д. Коваленко. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 92 с. – ISBN 978-5-9961-0687-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/41036>

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

1. «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 для самостоятельной работы. [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:**

**Аудитории для проведения лекционных занятий.** Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 32 посадочных места Стул для студентов - 32 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 17 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

**Аудитории для проведения практических занятий.** Аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. 32 посадочных места Стул для студентов - 32 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 17 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 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).