

**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**

### ***ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
<b>Направленность (профиль):</b>	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	Доцент, Данильева Н.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Геофизические методы исследования скважин»**  
разработана:

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

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

Составитель \_\_\_\_\_ к.г.-м.н., доцент Данильева Н.А

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геофизических и геохимических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых от 31.01.2022 г., протокол № 10.**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.г.-м.н. А.С. Егоров

**Рабочая программа согласована:**

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» является формирование у студентов основ геофизических методов исследования, выполняемых с целью поиска и разведки месторождений нефти и газа в современном мире.

Основное внимание курса направлено на изучение особенностей распространения физических полей через горные породы, аппаратуры для проведения геофизических исследований, методики их проведения, истории развития методов геофизики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология» и изучается в 11 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» являются: «Геофизика», «Геология нефти и газа», «Разработка газовых и газоконденсатных месторождений».

Особенностью дисциплины является ее обоснованность требованиями современных геофизических исследований, выполняемые для поиска и разведки месторождений нефти и газа.

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

Процесс изучения дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2	ОПК-2.1. использует по назначению пакеты компьютерных программ ОПК-2.2. использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов ОПК-2.3. владеет методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций 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 ОПК-2.5. использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства ОПК-2.6. способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии ОПК-2.7. ориентируется в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое ОПК-2.8. умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преоб-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		разовывать, сохранять и передавать ее ОПК-2.9. способен критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста ОПК-2.10. владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		<i>B</i>
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	32	32
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
<b>Промежуточная аттестация –зачет (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 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
Раздел 1 «Общие вопросы промышленной геофизики»	8	4	-	-	4
Раздел 2 «Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований нефтегазовых скважин»	16	4	4	-	8
Раздел 3 «Радиоактивные и нейтронные методы ГИС на нефтегазовом промысле»	16	4	4	-	8
Раздел 4 «Акустические методы ГИС»	16	4	4	-	8
Раздел 5 «Контроль за разработкой нефтегазовых месторождений методами ГИС»	16	4	8	-	4
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>32</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Общие вопросы промышленной геофизики	Основные понятия промышленной геофизики. Классификация методов ГИС. Решаемые задачи. Аппаратурные комплексы ГИС.	4
2.	Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований нефтегазовых скважин	Принципы измерения, кажущееся удельное сопротивление горных пород. КС, ПС. БК, БКЗ, МКЗ, МБК. ИК, ДК, ВИКИЗ. Аппаратура и методика проведения электромагнитных методов каротажа.	4
3.	Радиоактивные и нейтронные методы ГИС на нефтегазовом промысле	ГК-И, ГК-С. ГГК-П, ГГК-С. ННК, НГК, ИННК, ИНГК. Аппаратура и методика проведения радиоактивного каротажа.	4
4.	Акустические методы ГИС	АК, ВАК, ВСП, АКШ, АКЦ. Аппаратура и методика.	4
5.	Контроль за разработкой нефтегазовых месторождений методами ГИС	Инклинометрия, термометрия, резистивиметрия, кавернометрия, наклонометрия, состояния бурового инструмента, обсадной колонны и качества цемента, дефектоскопия, вскрытие продуктивных пластов. Технология проведения измерений. Увязка данных измерений по глубине. Интерпретация данных комплексных измерений (литологическое расчленение геологического разреза, выделение продуктивных пластов, оценка подсчетных параметров и др.)	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Итого:</b>			20

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Литологическое расчленение разреза скважины по электрическому каротажу	4
2.	Раздел 3.	Литологическое расчленение разреза скважины по комплексу радиоактивных методов.	4
3.	Раздел 4.	Расчет Кп по АК	4
4.		Определение качества цементирования по данным АК	
5.	Раздел 5.	Инклинометрия	8
		Подготовка оперативного заключения по скважине	
<b>Итого:</b>			<b>20</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 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.** Цель практических занятий:

- закрепить знания, полученные на лекционных занятиях;
- научить подготавливать техническую документацию, определять геологическое строение и определять физические свойства горных пород.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) являются 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 вопросы промысловой геофизики**

1. Что изучает промысловая геофизика?
2. Классификация методов промысловой геофизики?
3. Какие задачи решает промысловая геофизика?
4. Классификация скважин на нефтегазовом промысле?
5. Чем отличается промысловая геофизика от ГИС?

#### **Раздел 2. Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований нефтегазовых скважин.**

1. В чем суть метода ПС?
2. В каких условиях можно выполнять электрические методы ГИС?
3. Чем отличается метод КС от БК?
4. Какие задачи решает микрокаротаж?
5. Что изучает метод ВИКИЗ?

#### **Раздел 3. Радиоактивные и нейтронные методы ГИС на нефтегазовом промысле.**

1. Чем отличается метод ГК-И от ГК-С?
2. Как нейтроны взаимодействуют с горной породой?
3. Зачем используют импульсные модификации нейтронных методов?
4. Как выполняется ГГК-П и ГГК-С?
5. Что такое доинверсионный зонд ННК и в чем его особенности?

#### **Раздел 4. Акустические методы ГИС.**

1. Какие упругие волны распространяются в скважине?
2. Что такое волна Стоунли и Лэмба?
3. Как определить скорость упругой волны в пласте по АК?
4. Как определяют качество цементирования по АК?
5. Как рассчитывать  $K_p$  по АК?

#### **Раздел 5. Контроль за разработкой нефтегазовых месторождений методами ГИС.**

1. Какие методы ГИС применяют при контроле за разработкой нефтегазовых месторождений?
2. Для чего проводят гидродинамический каротаж?
3. По какому методу ГИС можно определить межфлюидальные контакты и как?
4. Как выполняют исследования ГТИ?
5. Какие методы технического контроля скважин применяются на нефтегазовых скважинах?

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

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

1. Что подразумевается под термином промысловая геофизика?
2. Как классифицируются методы промысловой геофизики?
3. ИК, ДК, ВИКИЗ.
4. Типы зондов каротажа сопротивлений.
5. Зонды БКЗ.
6. МК, МБК, резистивиметрия.
7. Определение коллекторских свойств методами ГИС.
8. Признаки коллекторов по ГИС.
9. Расчет  $K_p$  по методам АК и ПС.
10. Расчет  $K_p$  по ГК и НГК.
11. Кавернометрия.
12. Методы расчета траектории скважин.
13. Термометрия.

14. Построение профиля приемистости скважины.
15. Методы определения ВНК по ГИС.
16. Определение характера насыщения пласта-коллектора.
17. Акустическая цементометрия.
18. Как определить плотность горных пород методами ГИС?
19. Как определить УЭС по данным каротажа?
20. Как определить наличие заколонных перетоков методами ГИС?
21. Что изучает метод ЯМК?
22. Какова аппаратура и принцип работы ЯМК?
23. Как проводится ВИКИЗ?
24. Какой параметр горных пород определяют по ДК?
25. Какой параметр горных пород определяют по ГГК-П?
26. Продольные и поперечные типы упругих волн?
27. Какие упругие волны распространяются в скважине по промывочной жидкости?
28. В каких условиях выполняют АК?
29. Какие экспресс-методы оценки керна и шлама существуют?
30. Для чего применяют метод НАК?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант № 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Укажите формулу расчета коэффициента зонда КС.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>k = 4\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}</math></li> <li>2. <math>k = 2\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}</math></li> <li>3. <math>k = \pi \frac{AM \cdot AN}{MN}</math></li> <li>4. <math>k = 3\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}</math></li> </ol>
2.	Какова природа самопроизвольной поляризации (ПС)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Естественные электрические поля.</li> <li>2. Диффузия солей в растворах электролитах.</li> <li>3. Естественное магнитное поле.</li> <li>4. Движение промывочной жидкости.</li> </ol>
3.	Какой параметр изучается при проведении механического каротажа?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость бурения для оценки плотности горных пород и прогноза зон аномального пластового давления.</li> <li>2. Для выделения кавернозных участков скважины.</li> <li>3. Для оценки глинистости геологического разреза скважины.</li> <li>4. Скорость бурения для выделения пластов-коллекторов в разрезе скважины.</li> </ol>
4.	Каким методом каротажа можно определить положение скважины в пространстве?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термометрия.</li> <li>2. Кавернометрия.</li> <li>3. Профилеметрия.</li> <li>4. Инклинометрия.</li> </ol>
5.	Что является источником упругих колебаний метода АК в процессе бурения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удар кувалды у устья скважины.</li> <li>2. Взрыв в скважине.</li> <li>3. Вибрация бурильных труб.</li> <li>4. Вибратор у устья скважины.</li> </ol>



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Напротив какого типа пород в скважине в процессе бурения образуются каверны?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напротив глинистых пород и угля.</li> <li>2. Напротив пористых пород.</li> <li>3. Напротив нефтяных коллекторов.</li> <li>4. Верно 1 и 2.</li> </ol>
7.	Какой набор зондов включает комплекс БКЗ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А1М0,1N; А4М0,5N; А2М.</li> <li>2. N0,1M1A; N0,5M2A; А2М.</li> <li>3. А1М0,1N; А2М0,5N; А4М0,5N; А8М0,5N; N0,5M2A.</li> <li>4. N0,5M2,0A; N0,1M1,0A; N0,5M4,0A; N0,5M8,0A; N1,0M16,0A.</li> </ol>
8.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <i>А1,0М0,1N</i> .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обращенный градиент зонд, однополюсной, L = 1,05 м.</li> <li>2. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,1 м.</li> <li>3. Последовательный градиент зонд, однополюсной, L = 1,05 м.</li> <li>4. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,1 м.</li> </ol>
9.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <i>А0,5М1,5N</i> .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательный градиент зонд, однополюсной, L = 0,5 м.</li> <li>2. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 1,75 м.</li> <li>3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, L = 0,5 м.</li> <li>4. Обращенный потенциал зонд, однополюсной, L = 0,5 м.</li> </ol>
10.	В чем отличие методов ННК от НГК?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отличаются детекторами.</li> <li>2. Отличаются энергией излучения.</li> <li>3. В ННК регистрируются нейтроны, излучаемые горными породами, в НГК — также горными породами.</li> <li>4. В ННК регистрируются нейтроны, рассеянные ядрами атомов горных пород, в НГК регистрируется гамма излучение радиационного захвата нейтронов.</li> </ol>
11.	Что такое НАК? Область применения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль движения флюида.</li> <li>2. Определение конструкции элементов в пласте.</li> <li>3. В НКТ.</li> <li>4. Измерение искусственной радиоактивности горных пород при облучении нейтронами.</li> </ol>
12.	Укажите закон преломления.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{\sin \alpha_1}{V_1} = \frac{\sin \alpha_2}{V_2}</math></li> <li>2. <math>\frac{\sin \alpha_1}{V_2} = \frac{\sin \beta}{V_1}</math></li> <li>3. <math>\frac{\sin \alpha_1}{V_1} = \frac{\sin \beta}{V_2}</math></li> <li>4. <math>\frac{\sin \beta_1}{V_1} = \frac{\sin \beta_2}{V_2}</math></li> </ol>
13.	Какой вид имеют термограммы против однородных пластов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Симметричны.</li> <li>2. Увеличиваются от кровли к подошве.</li> <li>3. Уменьшаются от кровли к подошве.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	после учета регионального теплового потока?	4. Верны 1 и 2.
14.	Укажите комплекс ГИС для определения эффективной мощности карбонатного коллектора.	1. БКЗ, МЗ, АК, НГК, ГГК 2. 2БК, АК, НГК, ГГК, МЗ 3. БК, ННК, ЛМ 4. ИННК, ГК, АК, 2БК
15.	Укажите комплекс дополнительных исследований ГИС в сложных коллекторах, пересеченных опорной скважиной.	1. ПС, КС, БК, ГК, НК, АК, ГГК-А, Инкл., Рез 2. ДК, ГДК, ОПК, ИПТ 3. ГДК, ОПК, ИПТ, ЭК-скан., ЯМК 4. ДК, ГДК, ОПК, ИПТ, ЭК-скан., ЯМК
16.	Какой метод каротажа основан на определении количества и состава углеводородных газов в промысловой жидкости?	1. Гамма-каротаж. 2. Нейтронный гамма-каротаж. 3. Газовый каротаж. 4. Ядерно-магнитный каротаж.
17.	Для чего необходимо определять электропроводность ПЖ на входе и выходе скважины?	1. Выделение пластов-коллекторов. 2. Выделение аномальных зон поглощения ПЖ. 3. Определение минерализации коллекторов. 4. Определение ФЕС.
18.	Что является характерной величиной зонда акустического каротажа?	1. Длина зонда L. 2. База зонда S. 3. Величина излучаемого импульса. 4. Диапазон измерений сигнала.
19.	Укажите радиус исследования ГГК?	1. 5 см. 2. 10 см. 3. 30 см. 4. 50 см.
20.	Что понимается под термином изопараметричность зондов ВИКИЗ?	1. Когда показания всех зондов в неоднородной среде совпадают. 2. Сохранение одинаковых показаний всех зондов в однородной среде. 3. Сохранение линейности показаний зондов с ростом их длины. 4. Нет верного ответа.

### Вариант № 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что изучает ГИС?	1. Физические поля различного происхождения, зафиксированные на дневной поверхности. 2. Физические поля различного происхождения, зафиксированные в скважинах. 3. Физические поля различного происхождения, зафиксиро-

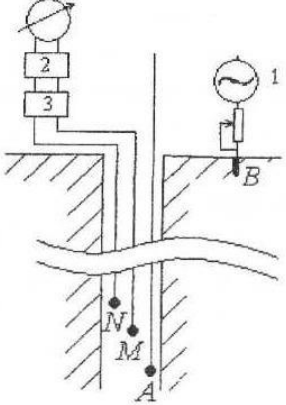
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>рованные с поверхностями морей и океанов</p> <p>4. Нет верного ответа.</p>
2.	Какой параметр изучается при проведении индукционного каротажа?	<p>1. Поляризуемость.</p> <p>2. Удельная проводимость.</p> <p>3. Диэлектрическую проницаемость.</p> <p>4. Энергию гамма-квантов.</p>
3.	Что такое ПЗ?	<p>1. Зона проникновения бурового раствора в пласт.</p> <p>2. Промытая зона пласта, полностью свободная от пластового флюида.</p> <p>3. Каротаж потенциалов.</p> <p>4. Нет верного ответа.</p>
4.	Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов?	<p>1. КС, ПС.</p> <p>2. ПС, ВП.</p> <p>3. ДК, ИК.</p> <p>4. АК, ВАК.</p>
5.	Что такое ННКТ?	<p>1. Нейтронный каротаж по тепловым нейтронам.</p> <p>2. Нейтрон-нейтронный каротаж по надтепловым нейтронам.</p> <p>3. Нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым нейтронам.</p> <p>4. Нейтрон-нейтронный каротаж термометрия.</p>
6.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <b><i>V1,0A0,25M.</i></b>	<p>1. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 0,25 м.</p> <p>2. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 1,125 м.</p> <p>3. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,25 м.</p> <p>4. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,25 м.</p>
7.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <b><i>N2,0M0,22A.</i></b>	<p>1. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,22 м.</p> <p>2. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, L = 2,11 м.</p> <p>3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, L = 0,22 м.</p> <p>4. Обращенный потенциал зонд, однополюсной, L = 0,22 м.</p>
8.	Как выглядит кривая каротажа сопротивлений, зафиксированная потенциал-зондом напротив пласта, повышенного по отношению к вмещающим породам, сопротивления?	<p>1. Имеет максимум у кровли пласта и минимум у подошвы.</p> <p>2. Имеет минимум у кровли и максимум у подошвы.</p> <p>3. Симметрична относительно центра пласта, в центре пласта имеет минимум.</p> <p>4. Симметрична относительно центра пласта, в центре пласта имеет максимум.</p>
9.	Укажите значение «мертвого времени» для каротажа ВП, после которого можно записывать показания прибо-	<p>1. 10 – 15 сек.</p> <p>2. 15 – 20 сек.</p> <p>3. 20 – 25 сек.</p> <p>4. 25 – 30 сек.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ров.	
10.	Какие методы исследования скважин относятся к каротажу, основанному на изучении искусственного электрического поля?	1. КС, ПС, АК. 2. ИК, ДК, ВИКИЗ. 3. БК, КС, МБК, БКЗ. 4. АК, АКШ, ВСП.
11.	Как на кривых ИК отображаются пласты-коллекторы, заполненные нефтью?	1. Максимальные. 2. Минимальные. 3. Данные зоны не выделяются на кривых ИК. 4. Нет верного ответа.
12.	Что является источником гамма-квантов в ГГК?	1. $^{235}\text{U}$ 2. $^{232}\text{Th}$ 3. $^{137}\text{Cs}$ 4. $^{40}\text{K}$
13.	Какие радиоактивные элементы измеряются СГК?	1. $^{235}\text{U}$ , $^{39}\text{K}$ . 2. $^{226}\text{Ra}$ , $^{41}\text{K}$ . 3. $^{40}\text{K}$ , $^{232}\text{Th}$ . 4. $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{235}\text{U}$ .
14.	Укажите закон Снеллиуса.	1. $\sin \alpha_1 / V_1 = \sin \alpha_2 / V_2$ 2. $\sin \alpha / V_1 = \sin \beta / V_2$ 3. $\sin \alpha_2 / V_1 = \sin \alpha_1 / V_2$ 4. $\sin \alpha_1 / V_p = \sin \alpha_2 / V_s$
15.	С какой скоростью проводят АК?	1. 100-300 м/ч. 2. 500-700 м/ч. 3. 700-1500 м/ч. 4. 1500-2000 м/ч.
16.	Какие задачи можно решать при помощи ВСП?	1. Расчет интервальных скоростей. 2. Расчленение геологического разреза. 3. Уточнение наземной сейсморазведки. 4. Верны все утверждения.
17.	Какие виды каротажа относятся к группе методов контроля технического состояния скважин?	1. Кав, Инкл, ГГК-Ц, АК-Ц, ГГК-Д,Т, ЛМ. 2. ГК, ГГК-П, АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 3. ПС, ВП, СЭЗ, БКЗ, БК, ИК, ДК. 4. ИНК, ГГК, СНГК, ИК, КС, АК.
18.	Выбрать комплекс ГИС в обсаженной скважине для контроля качества цементации.	1. КС, ПС, БК, Т. 2. АКЦ, Рез. 3. АКЦ, ГГК, ЛМ, ГК. 4. ИК, АКШ, ЛМ, ГК.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Укажите постоянную часть детальных исследований в эксплуатационных скважинах?	1. ПС, БКЗ, БК, ИК, МК, МБК, ГК, НК, ИНК, АК, ГГК-П 2. КС, ПС, АК, ННК-НТ, ННК-Т, ЛМ 3. ПС, БКЗ, БК, ИК, МБК, ГК, НК, АК, ГГК-П. 4. АК, ВАК, ВСП, ГГК-Ц, АКЦ, ВИКИЗ
20.	Электрический каротаж в процессе бурения (ЭКПБ), особенности.	1. Измеряется неискаженное проникновением фильтрата ПЖ УЭС горных пород. 2. Измеряется сопротивление заземления. 3. Сопротивление ПЖ. 4. Углубление скважины.

### Вариант № 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как расшифровывается ИНГКС?	1. Нейтронный гамма каротаж. 2. Импульсный нейтронный гамма каротаж. 3. Импульсный нейтронный каротаж. 4. Нет верного ответа.
2.	Что такое СГДТ?	1. Спектрометрический гамма-каротаж, дефектоскопия. 2. Скважинный гамма-гамма дефектомер, толщиномер. 3. Селективный гамма дефектомер толщиномер. 4. Нет верного ответа.
3.	Какие методы каротажа можно отнести в группу «прямых»?	1. ИПТ, ОПК, ГДК. 2. ИК, ГГК, АК. 3. ННК, НГК, ГГК. 4. ШМ, Т, Кав.
4.	Как называется метод каротажа, позволяющий исследовать пласт аппаратами на бурильных трубах?	1. ОПК. 2. ОПТ. 3. ИПК. 4. ИПТ.
5.	К какой группе методов отнести следующие виды каротажа: НГК, ННК-Т, ННК-НТ, НГК-С.	1. Гамма-методы. 2. Импульсные нейтронные методы. 3. Стационарные нейтронные методы. 4. Акустические методы.
6.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления $N2,0M0,22A$ .	1. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 0,22$ м. 2. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 2,11$ м. 3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,22$ м. 4. Обращенный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,22$ м.
7.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления $N0,1M1,0A$ .	1. Обращенный градиент зонд, однополюсной, $L = 1,05$ м. 2. Обращенный градиент зонд, двухполюсной, $L = 1,05$ м. 3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,1$ м. 4. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 0,1$ м.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Как по кривым микробокового каротажного зондирования выделять проницаемые пласты?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальная разница между показаниями зондов разной длины.</li> <li>2. Совпадение показаний потенциал и градиент зондов.</li> <li>3. Максимальная разница между показаниями потенциал и градиент зондов.</li> <li>4. Пересечение кривых потенциал зондов разной длины.</li> </ol>
9.	Какой параметр горных пород изучается при проведении ИК?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кажущаяся удельная проводимость горных пород.</li> <li>2. Удельное электрическое сопротивление горных пород.</li> <li>3. Диэлектрическая проницаемость горных пород.</li> <li>4. Постоянные естественные потенциалы.</li> </ol>
10.	Укажите формулу расчета коэффициента зонда ИК.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>k = \frac{4\pi^3 f^2 I_0 S_n n_n}{L}</math></li> <li>2. <math>k = \frac{8\pi^3 f^2 I_0 S_r n_r}{L}</math></li> <li>3. <math>k = \frac{\pi^3 f^2 I_0 S_r n_r}{L \cdot S_n n_n}</math></li> <li>4. <math>k = \frac{16\pi^3 f^2 I_0 S_r S_n n_r n_n}{L}</math></li> </ol>
11.	Сколько мерных рычагов имеет калверномер КМ-1?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Три.</li> <li>2. Четыре.</li> <li>3. Пять.</li> <li>4. Шесть.</li> </ol>
12.	<p>Укажите целевое назначение установки?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. КС.</li> <li>2. БК.</li> <li>3. ИК.</li> <li>4. ДК.</li> </ol>
13.	Что вы подразумеваете под активными методами радиоактивного каротажа?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении гамма источниками.</li> <li>2. Методы регистрации естественных излучений.</li> <li>3. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении нейтронными источниками.</li> <li>4. Верны 1 и 3.</li> </ol>
14.	Какой энергией гамма-квантов облучаются породы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,5 – 1,0 МэВ.</li> <li>2. 1,0 – 1,5 МэВ.</li> <li>3. 0,5 – 2,0 МэВ.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	при проведении ГГК-П?	4. 1,5 – 2,0 МэВ.
15.	В чем отличие ГГК-П и ГГК-С?	1. ГГК-П измеряет плотность горных пород, ГГК-С – содержание тяжелых металлов. 2. Зонд ГГК-П прижимается к стенке скважины, зонд ГГК-С – нет. 3. ГГК-П – двухзондовые, ГГК-С – однозондовые. 4. ГГК-П и ГГК-С – двухзондовые.
16.	Какие акустические методы каротажа относятся к активным?	1. АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 2. ШМ, виброакустический каротаж. 3. ПС, ИК, ДК, ВИКИЗ. 4. ГК, ГДК, ИПТ
17.	Как называется поверхностная незатухающая волна, возникающая на границе твердой среды с жидкостью?	1. Волна Релея. 2. Волна Лява. 3. Волна Стоунли. 4. Волна Лэмба.
18.	Что такое региональное тепловое поле?	1. Температура горных пород после вскрытия их скважиной. 2. Температура горных пород до вскрытия их скважиной. 3. Температура ПЖ в скважине. 4. Верно 1 и 3.
19.	Выбрать комплекс ГИС в бурящейся скважине в процессе бурения.	1. Инклинометр и АК, ИК, ДК. 2. Инклинометр и ГК, ВИКИЗ, ВСП. 3. Инклинометр, ГК, КС, ПС. 4. Инклинометр, БК, ГК, АК, КС.
20.	Укажите комплекс ГИС для определения эффективной мощности терригенного коллектора.	1. 2БК, АК, ГК, НГК, ГГК, МЗ 2. ИННК, ГК, АК, 2БК 3. НГК, ГГК, ГК, АК 4. КС, ПС, МЗ, АК, НГК, ГГК

### 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 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.
<b>Не зачтено</b>	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. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. УГГУ. Екатеринбург. 2014. 456 стр.

**7.1.2. Дополнительная литература**

1. Валиуллин Р.Я. Геофизические работы и исследования скважин. Учебное пособие в 7 томах. 2010 г. Уфа.

2. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин: Курс лекций. УГГУ. Екатеринбург. 2003 г. 294 с.

**7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Учебно-методическое пособие по промышленной геофизике / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.М. Данильев, Н.А. Данильева. СПб, 2018 г. 42 с.

[ior.spmi.ru](http://ior.spmi.ru)

2. Промысловая геофизика: Методические указания для самостоятельной работы / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.А. Данильева. СПб, 2018 г. 8 с.

[ior.spmi.ru](http://ior.spmi.ru)

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

11. Термические константы веществ. Электронная база данных,

<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» <http://rucont.ru/>



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

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, лабораторных занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

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

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

24 посадочных места.

Столы-13 шт., рабочее место преподавателя -3 шт., доска белая учебная для маркеров-2 шт., доска белая учебная передвижная-2 шт., стулья-29 шт., шкаф для документов-3 шт., шкаф для одежды-2 шт., плакат в рамке-1 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров)-1 шт.,

Мультимедийный комплект -1 шт. (возможно доступ к сети Интернет).

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 (обслуживание до 2020 года).

#### **8.1.2. Аудитории для проведения практических занятий (Инженерный корпус)**

10 посадочных мест

Оснащенность: ПК (системный блок, монитор)-14 шт. (возможно доступ к сети Интернет), принтер-1шт. Столы-2 шт., рабочее место преподавателя -1 шт., доска белая учебная для маркеров-1 шт., компьютерные столы-13 шт., шкаф для документов-1 шт., стулья-22 шт., плакаты в рамках-12 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров)-1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003 Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003, Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003, Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003, ГК № 797-09/09 от 14.09.09 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 "На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения" ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 "На поставку программного обеспечения" Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009

Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения"

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

Программный продукт «КОСКАД 3D» (компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа данных) Д № 34/06 от 15.06.2006 ООО «РЕСУРС» на 5 рабочих мест.

Сисема томографической обработки сейсмических материалов «Х-Томо» ГК № 11/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Икс-ГЕО» 6 лицензионных ключей на 6 рабочих мест.

Система обработки и интерпретации геоэлектрических данных (метод сопротивления и ВП) в 2-х мерном и 3-х мерном вариантах RES2DINV/RES3DINV ГК № 10/06-И-О от 15.08.2006 1 лицензионный ключ.

Пакет программ для интерпретации данных ВЭЗ и ВП и расчёта геоэлектрических разрезов и полей ГК № 9/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Геоскан-М» 1 лицензионный ключ на 6 рабочих мест.

Программное обеспечение для обработки георадарных данных RadExplorer ГК № 8/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Деко-Геофизика» 1 лицензионный ключ на 6 рабочих мест.

Программа экспресс-интерпретации данных импульсной индуктивной электроразведки в классе горизонтально-слоистых моделей EM Date Processor 1D (EMDP) Д № 9 от 08.12.2009 ООО «Сибгеотех» на 12 рабочих мест.

Система обработки инженерных сейсмических данных МПВ, ОГТ, ВСП, RadExProPlus Edvanced ГК428-04/11 от 28.04.2011 ООО «Деко-сервис;» 1 лицензионный ключ на 12 рабочих мест.

Программное обеспечение 2-у мерной и 3-х мерной интерпритации геофиз. полей, моделирования и визуализации геолог.данных в 1-о, 2-х и 3х мерном пространствах ГК338-05/11 от 16.05.2011 ООО «ЭСТИ МАП» Серверная плавающая уч. лицензия на 12 пользователей 5 коммерческих лицензий.

Пакет программ обработки и интерпретации электроразведочных данных в 2D и 3D версиях ГК427-04/11 от 22.04.2011 ООО «ГеоГет» 12 лицензионных ключей для уч. целей на 12 рабочих мест, 2 лицензионных ключа для коммер-х целей.

Пакет программ для специализированной обработки геофизических полей и задач геологического и прогнозо-минерагенического анализа комплекса геолого-геофизических данных («ГИС-ИНТЕГРО-ГЕОФИЗИКА») ГК697-08/11 от 09.08.2011 ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИгеосистем» 12 лицензионных ключей на 12 рабочих мест.

Phoenix Geophysics MTU-акт о предоставлении права на использование программного обеспечения WinGLink License 116 от 2003г.

## **8.2. Помещение для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 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 (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 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: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ); Microsoft Windows XP Professional (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009 ).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО),

Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 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: 766Н1

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), 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):

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), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно рас-

пространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 , Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники» ).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 , Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009 .