

**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 Ю.Л. Гульбин

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.02 Прикладная геология
<b>Специализация:</b>	Прикладная геохимия, минералогия и геммология
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент С.М. Данильев

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Прикладная геофизика» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.02 Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология», специализация «Прикладная геохимия, минералогия и геммология».

Составитель \_\_\_\_\_ к.г.-м.н., доцент С.М. Данильев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры геофизических и геохимических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых от 08 февраля 2021 г., протокол № 15.

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

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Прикладная геофизика» является формирование у студентов базовых знаний о геофизических методах исследования, о решаемых задачах методами геофизики для различных геологических задач, о пространственных возможностях и ограничениях методов, аппаратурных комплексах, применяемых для выполнения полевых геофизических исследований.

Задачами дисциплины «Прикладная геофизика» является:

- изучение гравиметрических и магнитометрических методов геофизики для решения региональных задач, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых;
- изучение электрических методов для решения большого круга геологических и технологических задач;
- изучение сейсмоакустических методов;
- изучение геофизических методов исследования скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная геофизика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.02 Прикладная геология» специализация «Прикладная геохимия, минералогия и геммология» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Прикладная геофизика» являются: «Общая геология», «Историческая геология», «Основы учения о полезных ископаемых».

Дисциплина «Прикладная геофизика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Петрофизика».

Особенностью дисциплины является изучение полевых методов геофизических исследований, направленных на поиск и разведку месторождений углеводородов.

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

Процесс изучения дисциплины «Прикладная геофизика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3	ОПК-3.1. Знать основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ с целью изучения воспроизводства минерально-сырьевой базы; ОПК-3.2. Уметь анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения, применять в практической деятельности фундаментальные понятия, законы естественнонаучных дисциплин, модели классического и современного естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; ОПК-3.3. Владеть навыками использования необходимых научных знаний при проведении научно-исследовательских работ, направленных на изучение и воспроизводство минерально-сырьевой базы.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-12	ОПК-12.1. Знать теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратную базу и принципы интерпретации полученных данных в сфере своей профессиональной деятельности; ОПК-12.2. Уметь осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; ОПК-12.3. Владеть навыками проведения научных исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Подготовка к лекциям	10	10
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	5	5
Подготовка к экзамену	20	20
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы 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. Основы геофизических методов поиска и разведки месторождений полезных ископаемых	8	4	-	-	4
Раздел 2. Гравиметрические методы	10	4	-	2	4
Раздел 3. Магнитометрические методы	12	4	-	4	4
Раздел 4. Электрические методы поиска и разведки МПИ	22	10	-	6	6
Раздел 5. Электромагнитные методы геофизических исследований	11	5	-	-	6
Раздел 6. Сейсморазведка	17	8	-	3	6
Раздел 7. Комплексирование методов для поиска и разведки нефтегазовых месторождений	28	16	-	2	10
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>40</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Основы геофизических методов поиска и разведки месторождений полезных ископаемых	Классификация геофизических методов. История развития геофизических исследований в мире. Задачи, решаемые геофизическими методами поиска и разведки месторождений полезных ископаемых	4
2	Гравиметрические методы	Гравитационное поле Земли. Принципы измерения гравитационного поля. Методика полевых работ. Основы обработки гравиметрических данных.	4
3	Магнитометрические методы	Магнитное поле Земли. Виды магнитометров. Основы магнитных съемок. Задачи, решаемые методами магниторазведки.	4
4	Электрические методы поиска и разведки МПИ	Виды проводимости. Факторы, влияющие на величину удельного электрического сопротивления горных пород. Методы сопротивления. Методы электрохимической активности. Основы обработки и интерпретации данных электроразведки.	10
5	Электромагнитные методы геофизических исследований	Метод переходных процессов. Низкочастотный метод. Магнитотеллурические зондирования. Особенности полевых работ электромагнитными методами. Способы обработки.	5
6	Сейсморазведка	Закон отражения. Закон преломления. Основы геометрической оптики. Принципы сейсморазведки. Минимальный набор аппаратуры для проведения полевых работ. Метод отражённых волн. Метод преломленных волн. Источники упругих колебаний. Годографы сейсмических волн.	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
7	Комплексирование методов для поиска и разведки нефтегазовых месторождений	Комплексирование методов геофизики для решения инженерно-геологических задач. Комплексирование методов геофизики для поиска золоторудных месторождений. Комплекс геофизических методов для поиска нефтегазовых залежей. Комплекс геофизических методов для поиска алмазоносных структур.	16
<b>Итого:</b>			<b>51</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2	Обработка данных гравиметрической съемки	2
2.	Раздел 3	Магнитометрическая пешеходная съемка	2
3.	Раздел 3	Интерпретация данных аэромагнитной съемки	2
4.	Раздел 4	Электропрофилирование и ВЭЗ	4
5.	Раздел 4	Метод переходных процессов	2
6.	Раздел 6	Расчет годографов сейсмических волн для наклонной границы	1
7.	Раздел 6	Выделение отражающих горизонтов и разрывных нарушений по данным МОВ	2
8.	Раздел 7	Выявление рудного объекта по комплексу геофизических исследований массива горных пород.	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

**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) 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. Основы геофизических методов поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.**

1. Что изучает геофизика?
2. На какие методы подразделяется геофизика?
3. Каковы основные решаемые задачи геофизики?
4. Какова область применения геофизики?
5. Какие разделы геофизики существуют?

**Раздел 2. Гравиметрические методы.**

1. Какой параметр горных пород изучает гравиразведка?
2. Какие задачи решает гравиразведка?
3. Какие гравиметры применяются в современной практике?
4. Какие поправки вводят в гравитационное поле?
5. Каковы особенности морских гравиметрических работ?

**Раздел 3. Магнитометрические методы.**

1. Что изучает магниторазведка?
2. Какие параметры горных пород можно определить, проводя магниторазведку?
3. Какие магнитометры применяются для выполнения полевых наблюдений?
4. На какие группы делятся горные породы по магнитным свойствам?
5. Каковы механизмы намагничивания горных пород?

**Раздел 4. Электрические методы поиска и разведки МПИ.**

1. Как распространяется электрическое поле от точечного источника?
2. Какие электрохимические процессы происходят в горных породах под действием электрического тока и без него?
3. На какие группы делятся все электрические методы?
4. В чем особенность методов сопротивления?
5. Что такое геометрический коэффициент установки?
6. Какие задачи можно решать с помощью методов электроразведки?
7. Какая аппаратура применяется для методов электроразведки?
8. Для чего и как применяют метод заряда?

**Раздел 5. Электромагнитные методы геофизических исследований**

1. Каковы преимущества и недостатки электромагнитных методов?
2. В чем суть метода МПП?
3. Для чего и как проводят МТЗ?
4. От чего зависит глубинность электромагнитных методов?
5. Какая аппаратура применяется для выполнения электромагнитных методов?

**Раздел 6. Сейсморазведка.**

1. Как распространяются сейсмические волны в горных породах?
2. Какие типы упругих волн существуют?
3. Что изучает метод МОВ?

4. Какие задачи решает метод МПВ?
5. Какая аппаратура используется для выполнения сейсморазведочных работ?
6. Каковы законы геометрической оптики?

**Раздел 7. Комплексирование методов для поиска и разведки нефтегазовых месторождений.**

1. Какие задачи решают методы электроразведки?
2. Какие задачи решают методы сейсморазведки?
3. Какие методы геофизики необходимо применить для поиска нефтегазовых месторождений и почему?
4. Какой комплекс геофизических методов применить для исследования массива горных пород под строительство магистрального нефтепровода?
5. Для чего необходимо применять комплекс методов геофизики для решения различных задач?

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

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

1. Что такое геофизика?
2. Какие задачи решаются геофизикой на региональном этапе исследований?
3. Какие стадии геофизических исследований бывают?
4. На какие группы делятся геофизические методы по решаемым задачам?
5. Кто впервые доказал наличие гравитационного поля?
6. Какие чувствительные системы устанавливают в гравиметры?
7. Что такое «рейс» в гравиразведке?
8. Сколько существует опорных гравиметрических сетей?
9. Какие поправки вводят при морских наблюдениях гравитационного поля?
10. В каких единицах измеряется гравитационное поле Земли?
11. Чему равно ускорение свободного падения на экваторе и полюсе?
12. Когда было положено начало магниторазведки?
13. Как намагничиваются магматические горные породы?
14. Какие горные породы относятся к группе ферромагнетиков?
15. Какие породы являются диамагнетиками?
16. Как устроен протонный магнитометр?
17. На каком принципе основана работа квантового магнитометра?
18. Какие полезные ископаемые ищут с помощью магниторазведки?
19. Каковы физические основы методов сопротивлений?
20. Какие методы входят в группу «методов сопротивления»?
21. Какой ток подается на питающие электроды в методе сопротивления?
22. Какова природа токов естественного происхождения?
23. Каким методом можно искать вкрапленные руды?
24. Каким методом лучше всего искать подземные воды?
25. Когда применяют электромагнитные методы и почему?
26. Каковы физические основы метода георадиолокации?
27. Что такое фронт упругой волны?
28. Что такое принцип взаимности в сейсморазведке?
29. Что такое годограф?
30. Как на сейсмограмме выглядят годографы отраженной и преломленной волн?
31. Напишите формулы законов отражения и преломления.
32. Какой комплекс геофизики применяют на поиски хромитовых руд?



## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант № 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какие методы геофизики можно выполнять в аэро-варианте?	1. Все существующие методы. 2. Только гравirazведку. 3. Магниторазведку и сейсморазведку. 4. Гравirazведку, магниторазведку, радиометрию, некоторые виды электроразведки.
2.	Какой группой методов необходимо изучать геологический разрез для поиска нефтегазовых месторождений?	1. Методами «близкого действия». 2. Глубинными методами. 3. Малоглубинными методами. 4. Все ответы верны.
3.	Какая стадия геофизических исследований включает в себя разбивку профилей и выполнение различных наблюдений?	1. Рекогносцировочные исследования. 2. Введение поправок в наблюдаемые поля. 3. Полевые исследования. 4. Все ответы верны.
4.	Что такое прямая задача геофизики?	1. Нахождение физического поля от заданных геометрических и петрофизических параметров среды 2. Нахождение параметров аномальных объектов по измеренному полю 3. Правильного ответа нет 4. Всё верно
5.	Укажите среднюю плотность Земли.	1. $4,5 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$ 2. $5,51 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$ 3. $2,3 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$ 4. $2,6 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$
6.	Укажите закон всемирного тяготения.	1. $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 2. $G = F \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 3. $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 4. $F = G \frac{m^2 m^2}{r^2}$
7.	В каких единицах измеряется поле силы тяжести?	1. А/м. 2. нТл. 3. Омм. 4. мГл.
8.	Как компенсируется барозависимость гравиметра?	1. Специальный теплоизоляционный слой. 2. Устанавливается барометрический компенсатор. 3. Измерения проводят при комнатной температуре. 4. Нет верного ответа.
9.	Укажите способы регистрации поля силы тяжести.	1. Статические и динамические. 2. Статические и относительные. 3. Динамические и абсолютные. 4. Динамические и относительные.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10.	Что такое вариации магнитного поля?	1. Постоянно изменяющиеся во времени незначительные колебания магнитного поля. 2. Сильные колебания магнитного поля в результате активности Солнца. 3. Суточные изменения значений магнитного поля. 4. Все верно.
11.	Укажите горные породы или минералы, относящиеся к ферромагнетикам.	1. Диабаз, амфибол, гематит, халькопирит. 2. Магнетит, титаномагнетит, ильменит 3. Кварц, корунд, золото, нефть. 4. Галит, сильвин, пирит, габбро.
12.	Какие электроды нужны для выполнения метода ВП?	1. Стальные питающие и приемные электроды. 2. Стальные питающие и неполяризуемые приемные электроды. 3. Стальные питающие и латунные приемные электроды. 4. Неполяризуемые питающие и приемные электроды.
13.	От чего зависит глубинность методов сопротивлений?	1. От разности линий АВ. 2. От разности линий MN. 3. От величины силы тока. 4. От объема аккумулятора прибора.
14.	Укажите соотношение сопротивлений для трехслойной кривой ВЭЗ типа К?	1. $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$ 2. $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$ 3. $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$ 4. $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
15.	Какие физические параметры горных пород можно определить с помощью метода сейсморазведки?	1. Скорость распространения упругих волн. 2. Поляризуемость горных пород. 3. Удельную проводимость среды. 4. Нет верных ответов.
16.	Какие задачи решаются с помощью сейсморазведки?	1. Поиск и разведка месторождений нефти, газа, руд, углей; решение инженерных задач и др. 2. Поиск месторождений нефти и газа. 3. Выявление структурных нарушений. 4. Выявление ловушек нефти и газа.
17.	Как рассчитать глубину отражающей границы по годографу отраженной волны по способу $t_0$ .	1. $h = Vt$ 2. $h = t_0 V_{эфф} / 2$ 3. $h = t_0 V_{cp} / 4$ 4. $h = t_0 V_{cp} / 2$ .
18.	Какой параметр характеризует глубину проникновения радиоактивных частиц в среду?	1. Проникающая способность. 2. Максимальная глубинность. 3. Тип распада. 4. Верно 1 и 3.
19.	Какой вклад в теплогенерацию Земли вносит радиоактивная составляющая?	1. 20 % 2. 30 % 3. 40 % 4. 50 %

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Какой комплекс геофизических исследований необходимо применить для поиска золотоносных объектов?	1. Сейсморазведку, гравиразведку, ГИС. 2. Электроразведку, магниторазведку. 3. Гамма-съёмку, гравиразведку, электроразведку. 4. Магниторазведку, сейсморазведку.

Вариант № 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что вы понимаете под полезным сигналом в геофизике?	1. Это интересующая исследователя часть измеряемого физического параметра, отвечающая за строение интересующего объекта. 2. Это вся информация об объекте, полученная при проведении геофизических исследований. 3. Информация, полученная в процессе интерпретации геофизических данных. 4. Нет верного ответа.
2.	Что такое четырёх мерная модель (4D модель)?	1. Модель, состоящая из определённого количества однородных слоёв определённой мощности и обладающих определённым физическим свойством, границы слоёв параллельны Земной поверхности 2. Модель, которую можно описать одной плоскостью 3. Любая физическая модель, для которой в любой точке определено физическое свойство 4. Любая физическая модель, для которой в любой точке определено физическое свойство. Физическое свойство меняется во времени по известному закону
3.	Укажите среднюю массу Земли.	1. $5,98 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ 2. $4,56 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ 3. $5,8 \cdot 10^{11} \text{ кг}$ 4. $9,18 \cdot 10^{25} \text{ кг}$
4.	Укажите значение гравитационной постоянной.	1. $F = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{кг} \cdot \text{с}^2$ 2. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{с}^2$ 3. $F = 6,67 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 / \text{с}^2$ 4. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / \text{кг} \cdot \text{с}^2$
5.	Как компенсируется температурозависимость гравиметра?	1. Прибор помещают в сосуд Дьюара. 2. Прибор помещают в шерстяной чехол. 3. Измерения проводят при комнатной температуре. 4. Нет верного ответа.
6.	Какие горные породы обладают наибольшей намагниченностью?	1. Ферромагнетики. 2. Парамагнетики. 3. Диамагнетики. 4. Пьезомагнетики.
7.	Какова максимальная глубинность метода магниторазведки?	1. Первые сотни метров. 2. Первые километры. 3. Десятки километров. 4. Первые метры.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Какого типа магнитометров не существует?	1. Протонный. 2. Нейтронный. 3. Кварцевый. 4. Феррозондовый.
9.	В каких пределах измеряется магнитная восприимчивость горных пород?	1. 1-12 2. 0,000001-20 3. 0,001-10 4. 0,1-30
10.	Что изучает электроразведка?	1. Строение земной коры по различию электрических свойств горных пород. 2. Строение верхней части геологического разреза по различию упругих свойств горных пород. 3. Планетарное строение Земли. 4. Верны 1 и 2.
11.	Какие методы можно отнести к методам «постоянного тока»?	1. ЭП, ВЭЗ, МЗ. 2. ДИП, МПП, ГРЛЗ. 3. МТЗ, ЕП, ЧИМ. 4. АМТЗ, ГРЛЗ, ЭП.
12.	От чего зависит глубинность методов сопротивлений?	1. От разноса линии АВ. 2. От разноса линии MN. 3. От величины силы тока. 4. От объема аккумулятора прибора.
13.	Укажите ограничения, накладываемые на метод ВЭЗ.	1. Количество выделяемых слоев зависит от расстояния между электродами. 2. Глубинность метода может резко ограничиться при наличии высоко проводящего слоя. 3. Для выделения слоя важно оценить соотношение мощность/глубина залегания. 4. Все ответы верны.
14.	Укажите типы упругих волн, распространяющихся в геологических средах?	1. Продольные, поперечные. 2. Продольные, прямолинейные, разнотипные. 3. Отраженные, преломленные, дифрагированные, обменные. 4. Верны 1 и 3.
15.	Какие параметры надо измерить кроме $V_p$ и $V_s$ для определения модуля Юнга и коэффициента Пуассона?	1. Электрическое сопротивление горных пород 2. Силу притяжения 3. Плотность горных пород 4. Температуру окружающей среды
16.	С какой целью выполняется метод МПВ?	1. Изучение ВЧР. 2. Выявление разрывных нарушений. 3. Выявление соляных куполов. 4. Все ответы верны.
17.	В каких единицах измеряется радиоактивность горных пород?	1. $c^{-1}$ 2. А/м 3. мкР/ч 4. Верны 1 и 3
18.	Укажите температурный градиент на континентах.	1. 15-20 $^{\circ}C/км$ 2. 20-25 $^{\circ}C/км$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. 25-30 °С/км 4. 30-35 °С/км
19.	<p>Что такое магнитное наклонение?</p>	<p>1. Угол D, отсчитываемый от географического меридиана до магнитного по часовой стрелке.</p> <p>2. Угол J, между вектором T и горизонтальной плоскостью.</p> <p>3. Вектор T, направленный к центру Земли.</p> <p>4. Вектор H, являющийся проекцией вектора T на горизонтальную плоскость.</p>
20.	<p>Укажите вид трехслойной кривой ВЭЗ, соответствующей типу Н.</p>	<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p>

Вариант № 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Что подразумевается под обратной задачей геофизики?</p>	<p>1. Нахождение физического поля от заданных геометрических и петрофизических параметров среды</p> <p>2. Нахождение параметров аномальных объектов по измеренному полю</p> <p>3. Правильного ответа нет</p> <p>4. Всё верно.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Укажите формулу для расчета поправки за влияние промежуточного слоя?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta g_{II} = -0,0419\sigma H</math></li> <li>2. <math>\Delta g_B = -0,0419\sigma H</math></li> <li>3. <math>\Delta g_B = 0,0419\sigma H</math></li> <li>4. <math>\Delta g_{II} = -0,0419H</math></li> </ol>
3.	Укажите особенность ввода поправки за рельеф в данные гравиразведки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поправка всегда отрицательна.</li> <li>2. Поправка всегда положительна.</li> <li>3. Поправка положительна при наблюдениях выше уровня моря.</li> <li>4. Поправка отрицательна при наблюдениях ниже уровня моря.</li> </ol>
4.	Какова максимальная глубинность метода магниторазведки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первые сотни метров.</li> <li>2. Первые километры.</li> <li>3. Десятки километров.</li> <li>4. Первые метры.</li> </ol>
5.	Укажите формулу расчета аномального магнитного поля.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_a = T - T_{норм} - T_{вар}</math></li> <li>2. <math>T_a = T - T_{норм}</math></li> <li>3. <math>T_a = T_{норм} - T_{вар}</math></li> <li>4. <math>T_a = T - T_{вар} - T_{набл}</math></li> </ol>
6.	Какие вариации магнитного поля можно связать с процессами, протекающими в ионосфере?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вековые, годовые суточные.</li> <li>2. Вековые, суточные, магнитные бури.</li> <li>3. Годовые, суточные, магнитные бури.</li> <li>4. Нет верного ответа.</li> </ol>
7.	Какой метод называется «геофизической скважиной»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЕП.</li> <li>2. ЭП.</li> <li>3. МПП.</li> <li>4. ВЭЗ.</li> </ol>
8.	Укажите формулу нахождения кажущегося удельного электрического сопротивления?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\rho = kU/I</math></li> <li>2. <math>\rho_k = U/I</math></li> <li>3. <math>\rho = U/I</math></li> <li>4. <math>\rho_k = kU/I</math></li> </ol>
9.	Какова максимальная глубинность метода георадиолокации?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первые метры.</li> <li>2. Первые десятки метров.</li> <li>3. Первые сотни метров.</li> <li>4. Первые километры.</li> </ol>
10.	Укажите соотношение сопротивлений для трехслойной кривой ВЭЗ типа Q?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\rho_1 &lt; \rho_2 &lt; \rho_3</math></li> <li>2. <math>\rho_1 &gt; \rho_2 &lt; \rho_3</math></li> <li>3. <math>\rho_1 &lt; \rho_2 &gt; \rho_3</math></li> <li>4. <math>\rho_1 &gt; \rho_2 &gt; \rho_3</math></li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Как называются сейсмоприемники, располагающиеся в море?	1. Геофоны. 2. Гидрофоны. 3. Аэрофоны. 4. Псевдофоны.
12.	Принцип работы метода отраженных волн (МОВ).	1. Измеряются времена пробега сигналов, отраженных от существующих в Земле границ между средами с различными акустическими жесткостями. 2. Измеряются скорости $V_p$ от границ раздела сред с различной плотностью. 3. Измеряются скорости $V_s$ от границ раздела сред с различной плотностью. 4. Основан на измерении акустической жесткости.
13.	Что будет являться помехами в методе отраженных волн?	1. Отраженные волны. 2. Дифрагированные волны. 3. Преломленные волны. 4. Верно 2 и 3.
14.	Какой процент от всех сейморазведочных работ занимает метод МОВ?	1. 70 %. 2. 80 %. 3. 90 %. 4. 95 %.
15.	Как называются волны, которые при падении на границу с контрастными упругими скоростями не меняют свой тип?	1. Монотипные. 2. Обменные. 3. Головные. 4. Отраженные.
16.	Что изучается в методах наземной ядерной геофизики?	1. Естественное радиационное поле Земли. 2. Искусственное радиационное поле Земли. 3. Влияние радиоактивного солнечного ветра на Землю. 4. Все ответы верны.
17.	Что такое теплогенерация?	1. Количество тепла, продуцируемое 1 м <sup>2</sup> породы в 1 сек. 2. Количество тепла, продуцируемое 1 м <sup>3</sup> породы в 1 сек. 3. Количество тепла, продуцируемое радиоактивными элементами. 4. Количество тепла, выделяемое в атмосферу.
18.	Укажите соотношение сопротивлений для трехслойной кривой ВЭЗ типа К?	1. $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$ 2. $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$ 3. $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$ 4. $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
19.	Как ориентируются измерительные петли в методе МТЗ?	1. Под углом 0 градусов друг к другу. 2. Под углом 90 градусов друг к другу. 3. Под углом 45 градусов друг к другу. 4. Под углом 60 градусов друг к другу.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Укажите условие возникновения преломленной волны на границе раздела сред?	1. Увеличение скорости распространения упругой волны на границе сред. 2. Уменьшение скорости распространения упругой волны на границе сред. 3. Любое изменение скорости распространения упругой волны на границе раздела сред. 4. Наличие локальной области среды с аномальным значением скорости.

### 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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Егоров А.С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Егоров А.С., Глазунов В.В., Сысоев А.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016.— 276 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71693>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

2. Захарченко Л.И. Геофизические методы контроля разработки МПИ [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум/ Захарченко Л.И., Захарченко В.В.— Электрон. текстовые



данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=66027>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Прозорова Г.Н., Сианисян Э.С. Комплексирование нефтегазопоисковых методов : учебное пособие/ Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 360 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241185>

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

1. Полевая геофизика: Методические указания для самостоятельной работы / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.А. Данильева. СПб, 2021 г. 20 с.

2. Полевая геофизика: Методические указания лабораторным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.:С.М. Данильев, Н.А. Данильева. СПб, 2019 г. 48 с.

## **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/>  
<https://e.lanbook.com/books>.

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»

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/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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

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

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

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

25 посадочных мест

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

#### **Аудитории для проведения лабораторных занятий.**

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 компью-  
терного 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 обеспече-  
ния" 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 спек-  
трально-корреляционного анализа данных) Д № 34/06 от 15.06.2006 ООО «РЕСУРС» на 5 рабочих  
мест.

Система 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 ли-  
цензионный 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 Data 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, модели-  
рования 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 ком-  
мерческих 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 геологи-  
ческого и прогнозо-минерагенического анализа комплекса геолого-геофизических данных («ГИС-  
ИНТЕГРО-ГЕОФИЗИКА») ГК697-08/11 от 09.08.2011 ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИгеосистем» 12 ли-  
цензионных ключей на 12 рабочих мест.

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

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

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 13 поса-  
дочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска ауди-  
торная 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 (До-  
говор № 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 колесах - 1 шт., подставка на колесах - 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 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. 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).