

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



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

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

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

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН***

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

Санкт-Петербург

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

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

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

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

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры геологии нефти и газа  
от 05 февраля 2021 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.г.-м.н. О.М. Прищепа

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» является формирование у обучающихся знаний об основах геофизических методов исследований скважин, классификации методов, аппаратурной базе, методике проведения и основам обработки и интерпретации, решаемых геологических и технологических задач.

Задачи курса:

- изучение физических основ геофизических исследований скважин;
- изучение аппаратурной базы ГМИС;
- получение навыков обработки и интерпретации данных ГМИС;
- изучение классификации решаемых задач и видов скважин;
- оценка стратегии развития геофизических исследований скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.02 Прикладная геология» и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» являются: Полевая геофизика, Сейсморазведка, Физика Земли, Геология и геохимия нефти и газа.

Дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Интерпретация наземных и скважинных данных.

Особенностью дисциплины является изучение распространения физических полей в околоскважинном пространстве, особенностей интерпретации методов с учетом мирового опыта.

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

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать основные характеристики горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве. ОПК-5.2. Уметь применять полученные знания горно-геологических условий в практической деятельности. ОПК-5.3. Владеть навыками анализа горно-геологических условий месторождений.
Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных	ОПК-12	ОПК-12.1. Знать теоретические основы выполняемых исследований, методику работ, современную аппаратурную 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

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		ОПК-12.3. Владеть навыками проведения научных исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
Работать с нормативной, проектной и текущей документацией для производства геологоразведочных работ и подсчете запасов нефти и газа	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать нормативную документацию на проведение геологоразведочных работ; ПКС-2.2. Знать основные методы решения прикладных задач нефтегазовой геологии на разных этапах и стадиях ГРП; ПКС-2.3. Знать методику проведения геологоразведочных работ, способы обработки геолого-геофизических материалов при разных этапах проектирования; ПКС-2.4. Уметь формировать проектную документацию на всех этапах и стадиях геологоразведочных работ и при подсчете запасов нефти и газа; ПКС-2.5. Уметь выбрать аппаратную базу для обоснования рационального комплекса и последовательности исследований, обеспечивающих проектное решение; ПКС-2.6. Владеть навыками проектирования и инженерных расчетов для выбора технических средств и проведения геологоразведочных работ; ПКС- 2.7. Владеть способами поиска рациональных проектных решений при выполнении ГРП.
Способность проводить геологические изыскания, составлять техническую и геологическую документацию на всех этапах геологического изучения и геологоразведочных работ, составлять отчеты и заявки	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать основные методы решения задач при изысканиях и геологоразведке на всех этапах и стадиях ГРП; ПКС-3.2. Знать подходы к планированию ГРП, методики проведения исследований, способы обработки геолого-геофизических материалов; ПКС-3.3. Знать лабораторные и полевые методы исследования и методики определения петрофизических и геохимических показателей нефтегазоносности ПКС-3.4. Уметь анализировать и систематизировать геологическую информацию; ПКС-3.5. Уметь осуществлять контроль деятельности сервисных и подрядных организаций; ПКС-3.6. Уметь разрабатывать предложения и принимать оперативные меры по повышению качества геологоразведочных работ; ПКС-3.7. Владеть навыками подготовки отчетов о проведенных ГРП.
Способность обрабатывать, интерпретировать геолого-геофизические	ПКС-5	ПКС-5.1. Знать стадийность геологоразведочного процесса на нефть и газ и рациональный комплекс ГРП, применяемый на каждой стадии, основные процессы нефтегазообразования,

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
материалы, строить геологические модели, проводить поиски и разведку месторождений нефти, газа и осуществлять текущий контроль состояния запасов		<p>ПКС-5.2. Знать методы обработки и интерпретации геофизических данных и материалов бурения глубоких скважин;</p> <p>ПКС-5.3. Знать методы определения подземной геометрии залежей и подсчета запасов.</p> <p>ПКС-5.4. Уметь выбирать рациональный комплекс исследований и технологий при проведении ГРП.</p> <p>ПКС-5.5. Уметь обрабатывать и интерпретировать результаты геофизических исследований и глубокого бурения.</p> <p>ПКС-5.6. Уметь применять необходимые методы подсчета запасов в соответствии с изученностью и сложностью строения геологических объектов, оценивать перспективы нефтегазоносности разномасштабных объектов, прослеживать и оконтуривать залежи нефти и газа.</p> <p>ПКС-5.7. Владеть навыками обработки и интерпретации геофизических и геолого-промысловых данных при проведении ГРП в различных геолого-структурных условиях.</p> <p>ПКС-5.8. Владеть навыками комплексного использования информации о коллекторских свойствах продуктивных пластов, флюидах для подсчета запасов, оценки ресурсов нефти и газа и определения их экономической значимости.</p> <p>ПКС-5.9. Владеть методами определения подсчетных параметров и программными комплексами для составления геологических моделей.</p> <p>ПКС-5.10. Владеть теоретическими основами и методами подсчета запасов нефти, горючих газов, газового конденсата, методы количественной оценки ресурсов нефти и газа.</p> <p>ПКС-5.11. Владеть программными компьютерными комплексами геологического моделирования залежей УВ и подсчета запасов нефти и газа.</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	-	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Подготовка к лекциям	10	10
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	7	7
Курсовая работа	21	21
<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>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы, 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 «Основы геофизических методов исследований скважин»	10	4		-	6
Раздел 2 «Электрические и электромагнитные методы геофизических исследований скважин»	12	4		2	6
Раздел 3 «Радиоактивные методы ГИС»	14	4		2	8
Раздел 4 «Акустические методы ГИС»	16	4		2	10
Раздел 5 «Изучение технического состояния скважин»	18	6		2	10
Раздел 6 «Основы обработки и интерпретации методов ГИС»	38	10		8	20
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>32</b>		<b>16</b>	<b>60</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Основы геофизических методов исследований скважин	Скважина как объект исследований. Виды скважин по стадия ГРП. Виды скважин по назначению. Классификация методов ГИС.	4
2	Электрические и электромагнитные методы геофизических исследований скважин	Каротаж сопротивлений. Боковой каротаж. Боковое каротажное зондирование. Каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации. Индукционный каротаж. ВИКИЗ Диэлектрический каротаж.	4
3	Радиоактивные методы ГИС	Гамма-каротаж. Гамма-гамма каротаж и его модификации. Нейтронные методы каротажа.	4
4	Акустические методы ГИС	Акустический каротаж. АКЦ. ВСП.	4
5	Изучение технического состояния скважин	Методы изучения технического состояния скважины в процессе бурения. Методы технического контроля действующих скважин.	6
6	Основы обработки и интерпретации методов ГИС	Изучение геологического строения скважины по данным ГИС. Выделение коллекторов в терригенном, карбонатном и хемогенном разрезах по комплексу ГИС. Подготовка оперативного заключения по скважине. Подготовка сводного заключения по скважине. Комплексная интерпретация данных ГИС.	10
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Расчленение разреза по данным стандартного электрического каротажа.	2
	Раздел 3	Обработка данных ГК, ГГК-П и ННК.	2
2	Раздел 4	Обработка данных АК	2
3	Раздел 5	Инклинометрия. Расчет траектории скважины.	2
	Раздел 6	Сводная интерпретация данных ГИС.	8
<b>Итого:</b>			

#### 4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1	<i>Стандартный электрический каротаж в терригенном разрезе</i>
2	<i>Стадийность скважинных геологоразведочных работ на нефть и газ</i>
3	<i>Изучение геологического разреза скважины по электрическим методам каротажа в терригенном разрезе</i>

4	<i>Изучение геологического разреза скважины по электрическим методам каротажа в карбонатном разрезе</i>
5	<i>Изучение геологического разреза скважины по электрическим методам каротажа в хемогенном разрезе</i>
6	<i>Выделение коллекторов по комплексу методов ГИС в терригенном разрезе</i>
7	<i>Выделение коллекторов по комплексу методов ГИС в карбонатном разрезе</i>
8	<i>Выделение коллекторов по комплексу методов ГИС в хемогенном разрезе</i>
9	<i>Методика составления сводного заключения по скважине</i>
10	<i>Методика составления оперативного заключения по скважине</i>
11	<i>Геолого-технологические исследования на скважине</i>
12	<i>Акустическая цементометрия скважины</i>
13	<i>Методы изучения технического состояния скважин</i>
14	<i>Радиоактивные методы изучения технического состояния скважин</i>
15	<i>Современные технологии геофизических исследований скважин в процессе бурения</i>
16	<i>Основы комплексирования методов ГИС при промысловых работах</i>
17	<i>Основы комплексирования ГИС при изучении рудных скважин</i>
18	<i>Основы комплексирования методов ГИС для различных типов разрезов скважин</i>
19	<i>Методика определения подсчетных параметров по комплексу ГИС</i>
20	<i>Технология изучения разрезов скважин по ядерно-магнитному каротажу</i>

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

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

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

## 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 исследований скважин**

1. Что изучает ГИС?



2. Каковы главные объекты исследования методами ГИС?
3. Как можно классифицировать скважины по стадиям ГРП?
4. Как можно классифицировать скважины по видам и назначению?
5. Какова классификация методов ГИС?

## **Раздел № 2. Электрические и электромагнитные методы геофизических исследований скважин**

1. Каковы физические основы электрических методов ГИС?
2. На что влияет тип и длина зонда КС?
3. Каковы физические основы электромагнитных методов ГИС?
4. Каковы главные особенности электромагнитных методов ГИС?
5. Какова методика проведения электрических и электромагнитных методов ГИС?

## **Раздел № 3. Радиоактивные методы ГИС**

1. Укажите основные виды радиоактивного распада.
2. Какие типы радиоактивного излучения изучаются в скважинной геофизике?
3. В чем особенность спектрометрических модификаций методов радиоактивного каротажа?
4. Какова цель применения нейтронных методов каротажа?
5. В чем главное отличие стационарных и импульсных модификаций нейтронного каротажа?

## **Раздел № 4. Акустические методы ГИС**

1. Каковы физические основы акустических методов каротажа?
2. Какова особенность распространения упругих волн в скважине и околоскважинном пространстве?
3. Какие задачи можно решать методами акустического каротажа?
4. В чем особенность ВСП?
5. Какой параметр рассчитывается по амплитудам АК и для чего?

## **Раздел № 5. Изучение технического состояния скважин**

1. Что такое техническое состояние скважины?
2. Какие факторы влияют на техническое состояние скважины?
3. Какие методы могут помочь в изучении технического состояния скважины?
4. Как определить целостность цементного кольца скважины?
5. Какими методами изучить состояние обсадных колонн скважины?

## **Раздел № 6. Основы обработки и интерпретации методов ГИС**

1. Что подразумевается под обработкой данных ГИС?
2. Что подразумевается под интерпретацией данных ГИС?
3. Для каких целей подготавливается оперативное заключение по скважине?
4. Что такое комплексирование методов ГИС?
5. Какие подсчетные параметры определяются по данным ГИС?

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

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

1. В чем отличие ГИС от полевой геофизики?
2. На какие методы делятся ГИС?
3. В чем особенность ГИС?
4. Бурение какого вида скважины предусматривает сплошной обор керн?
5. Какова классификация скважин на эксплуатирующемся нефтегазовом месторождении?
6. Какие задачи решает ГИС?

7. Какие методы скважинной электроразведки работают без фокусировки тока?
8. В чем главное отличие БК от КС и БКЗ?
9. В чем заключается скин-эффект при проведении ИК?
10. В чем главная конструктивная особенность зонда ВИКИЗ?
11. Почему метод ДК не применялся последние 30 лет в нефтегазовой отрасли?
12. Какой вид радиоактивного распада имеет наибольшую проникающую способность?
13. Чем отличаются интегральная и спектрометрическая модификации гамма-каротажа?
14. Какие источники радиации используются при проведении гамма-гамма плотностного каротажа и почему?
15. Какие виды взаимодействия радиоактивных веществ с горными породами изучаются в ГИС?
16. Какие виды взаимодействия нейтронов с горными породами можно изучать при проведении ГИС?
17. Какие задачи решают методы нейтронного каротажа?
18. Какие виды упругих волн распространяются в скважине и околоскважинном пространстве?
19. Каковы отличия проведения АК в открытом стволе и обсаженной скважине?
20. Какие задачи решает метод ВСП?
21. В чем суть изучения качества цементирования скважины в процессе разработки месторождения?
22. Что входит в понятие конструкции и технического состояния скважины?
23. Какие простые методы ГИС могут указать на негерметичность скважины?
24. Какие методы позволяют изучить многоколонную конструкцию скважины и определить ее техническое состояние?
25. Какими методами изучают техническое состояние скважины при бурении?
26. Какие поправки вводят в методы ГИС?
27. Какие параметры определяют по данным ПС, ГГК, АК, БКЗ?
28. Какую информацию можно извлечь из данных ГК и ПС?
29. Как определить минерализацию пластовых вод по данным ГИС?
30. Какие признаки коллекторов можно выделить по комплексу: КС, ПС, КГ, БКЗ, МКЗ?
31. Как определить эффективную мощность продуктивных интервалов?
32. Какие параметры включаются в оперативное заключение по скважине?
33. Что такое РИГИС?
34. Какие подсчетные параметры можно получить по комплексу: ПС,ГК, АК, БКЗ, резистивиметрия, кавернометрия?
35. Что входит в сводное заключение по скважине?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант № 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что изучает ГИС?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности распределения физических полей естественного и искусственного происхождения в околоскважинном пространстве.</li> <li>2. Особенности распространения физических полей естественного и искусственного происхождения в горном пространстве, зарегистрированных с поверхности.</li> <li>3. Особенности распределения физических полей естественного происхождения в околоскважинном пространстве.</li> <li>4. Методику поисков и разведки месторождений полезных ископаемых методами сейсморазведки и гравиметрии.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Как расшифровывается НГК?	1. Нейтронный гамма каротаж. 2. Импульсный нейтронный гамма каротаж. 3. Импульсный нейтронный каротаж. 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.	Какую структуру имеет программный комплекс Gintel?	1. Иерархическую 2. Зависимую 3. Независимую 4. Равнозначную
5.	В каких скважинах можно применять инклинометр ИННМ-42?	1. В скважинах обсаженных металлическими трубами 2. В скважинах глубиной свыше 2000 м 3. В скважинах с открытым стволом 4. В горизонтальных скважинах
6.	Дефетоскоп – это прибор для определения...	1. Диаметра обсаженной колонны. 2. Диаметра открытого ствола. 3. Траектории скважины. 4. Нарушений обсадных колонн.
7.	Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов?	1. КС, ПС. 2. ПС, ВП. 3. ДК, ИК. 4. АК, ВАК.
8.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <b>№0,1М1,0А</b> .	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.
9.	Зачем нужно проводить резистивиметрию скважин?	1. Для определения УЭС горных пород. 2. Для определения УЭС промывочной жидкости. 3. Для уточнения данных других электрических методов. 4. Верны 2 и 3.
10.	Что такое экранирование в методах КС?	1. Влияние бурового раствора на проведение каротажа. 2. Влияние двух пластов друг на друга, расположенных недалеко друг от друга. 3. Влияние фокусировки зонда на получаемые данные. 4. Верно 1 и 3.
11.	Что подразумевается под процессом замедления нейтронов?	1. Изменение энергии нейтронов с меньшей на большую. 2. Приобретение нейтроном тепловой энергии с момента вылета из источника. 3. Приобретение нейтроном надтепловой энергии с момента вылета из источника. 4. Процесс поглощения энергии электронами ядер химических элементов.
12.	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. $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{235}\text{U}$ .

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Каким методом ГИС можно оценить влияние $^{232}\text{Th}$ на вклад в радиоактивность горных пород?	1. ГК. 2. ННК. 3. ГГК. 4. ГК-С.
14.	Какие акустические методы каротажа относятся к пассивным?	1. АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 2. ШМ, виброакустический каротаж. 3. ПС, ИК, ДК, ВИКИЗ. 4. ГК, ГДК, ИПТ.
15.	Что изучает термический каротаж?	1. Распределение температуры по скважине. 2. Распределение давления по скважине. 3. Распространение тепловых потоков. 4. Все ответы неверны.
16.	Зачем проводить отбор проб из продуктивного пласта?	1. Определение характера насыщенности пласта. 2. Изучение коллекторских свойств. 3. Определение пластового давления. 4. Верны все ответы.
17.	Комплекс ГИС для контроля технического состояния скважин в процессе бурения.	1. Т, Кав, Инкл. 2. АКЦ, Т. 3. ЛМ, КС, ПС 4. Рез, Кав.
18.	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.
19.	Система Gintel применяется	1. При определении структурно-минералогических и флюидальных моделей всех пород, слагающих геологический разрез в околоскважинном пространстве скважин 2. При выделении в разрезах скважин интервалов продуктивных коллекторов и оценке их фильтрационно-емкостных свойств, нефтегазонасыщенности и состава извлекаемых флюидов, при комплексной переинтерпретации данных ГИС совместно с геолого-промысловой информацией. 3. При изучении технического состояния скважины, прогнозировании зон АВПД, подсчете запасов и др. 4. Верны все ответы.
20.	Уровень базы «Регион» описывает...	1. Нефтегазоносная провинция, территория региональных поисковых работ на нефть и газ. 2. Месторождение углеводородов, разведочная площадь. 3. Скважина или группа скважин на месторождении или площади. 4. Интервал в скважине, соответствующий залежи углеводородов или отдельному стратиграфическому комплексу.

### Вариант № 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
-------	--------	-----------------

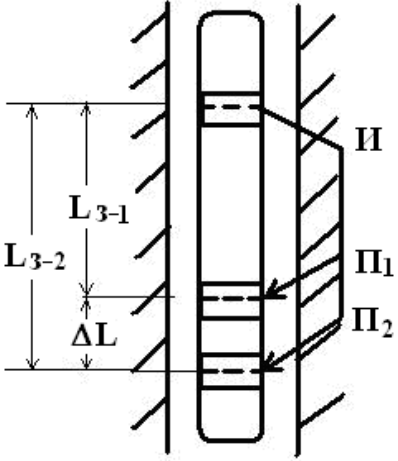
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что вы подразумеваете под пассивными методами радиоактивного каротажа?	1. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении гамма источниками. 2. Методы регистрации естественных излучений. 3. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении нейтронными источниками. 4. Нет верного ответа.
2.	Что такое акустическая шумометрия?	1. Изучение интенсивности шумов, возникающих в пластах при движении пластового флюида. 2. Изучение интенсивности шумов, возникающих в скважине при движении пластового флюида. 3. Изучение интенсивности шумов, возникающих за обсадной колонной при движении пластового флюида. 4. Верны все ответы.
3.	Какие методы каротажа можно отнести в группу «прямых»?	1. ИПТ, ОПК, ГДК. 2. ИК, ГГК, АК. 3. НК, НГК, ГГК. 4. ШМ, Т, Кав.
4.	Какую структуру имеет программный комплекс Gintel?	1. Иерархическую 2. Зависимую 3. Независимую 4. Равнозначную
5.	В каких скважинах можно применять инклинометр ИННМ-42?	1. В скважинах обсаженных металлическими трубами 2. В скважинах глубиной свыше 2000 м 3. В скважинах с открытым стволом 4. В горизонтальных скважинах
6.	Дефетоскоп – это прибор для определения...	1. Диаметра обсаженной колонны. 2. Диаметра открытого ствола. 3. Траектории скважины. 4. Нарушений обсадных колонн.
7.	Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов?	1. КС, ПС. 2. ПС, ВП. 3. ДК, ИК. 4. АК, ВАК.
8.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <b>В1,0А0,25М</b> .	1. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 0,25 м. 2. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 1,125 м. 3. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,25 м. 4. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,25 м.
9.	Зачем нужно проводить резистивиметрию скважин?	1. Для определения УЭС горных пород. 2. Для определения УЭС промывочной жидкости. 3. Для уточнения данных других электрических методов. 4. Верны 2 и 3.
10.	Что является источником упругих колебаний метода АК в процессе бурения?	1. Удар кувалды у устья скважины. 2. Взрыв в скважине. 3. Вибрация бурильных труб. 4. Вибратор у устья скважины.
11.	Что подразумевает-	1. Изменение энергии нейтронов с меньшей на большую.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ся под процессом замедления нейтронов?	2. Приобретение нейтроном тепловой энергии с момента вылета из источника. 3. Приобретение нейтроном надтепловой энергии с момента вылета из источника. 4. Процесс поглощения энергии электронами ядер химических элементов.
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.	Каким методом ГИС можно оценить влияние $^{232}\text{Th}$ на вклад в радиоактивность горных пород?	1. ГК. 2. ННК. 3. ГГК. 4. ГК-С.
14.	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.
15.	Что такое прямая водная волна в АК?	1. Волна, отражающаяся от стенки скважины. 2. Волна, распространяющаяся от источника к приемнику по промывочной жидкости. 3. Волна, преломляющаяся от стенки скважины, проходящая по ПЖ и регистрируемая приемником на поверхности. 4. Все ответы верны.
16.	Зачем проводить отбор проб из продуктивного пласта?	1. Определение характера насыщенности пласта. 2. Изучение коллекторских свойств. 3. Определение пластового давления. 4. Верны все ответы.
17.	Укажите, какие параметры необходимо исследовать в наблюдательных скважинах нефтяного месторождения.	1. ГНК. 2. ВНК. 3. ГВК. 4. КВД.
18.	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.
19.	Сколько уровней имеет логическая иерархическая модель базы геолого-геофизических данных?	1. Два уровня 2. Три уровня 3. Четыре уровня 4. Пять уровней
20.	Каталог "Projects" содержит...	1. Библиотеку прикладных программ 2. Библиотеку системных данных.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Базу геолого-геофизических данных. 4. Библиотеку проектов на обработку данных.

### Вариант № 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что означает термин «мертвое время» в каротаже ЯМК?	1. Время, в течение которого регистрируют показания прибора. 2. Время задержки снятия показаний. 3. Время, в течение которого происходит воздействие на породу. 4. Верного ответа нет.
2.	Что такое акустическая шумо-метрия?	1. Изучение интенсивности шумов, возникающих в пластах при движении пластового флюида. 2. Изучение интенсивности шумов, возникающих в скважине при движении пластового флюида. 3. Изучение интенсивности шумов, возникающих за обсадной колонной при движении пластового флюида. 4. Верны все ответы.
3.	Как называется зонд большой длины в радиоактивных методах ГИС?	1. Короткий. 2. Длинный. 3. Заинверсионный. 4. Доинверсионный.
4.	Радиационный захват наиболее характерен для...	1. Быстрых нейтронов. 2. Промежуточных нейтронов. 3. Надтепловых нейтронов. 4. Тепловых нейтронов.
5.	В каких скважинах можно применять инклинометр ИННМ-42?	1. В скважинах обсаженных металлическими трубами 2. В скважинах глубиной свыше 2000 м 3. В скважинах с открытым стволом 4. В горизонтальных скважинах
6.	Дефетоскоп – это прибор для определения...	1. Диаметра обсаженной колонны. 2. Диаметра открытого ствола. 3. Траектории скважины. 4. Нарушений обсадных колонн.
7.	Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов?	1. КС, ПС. 2. ПС, ВП. 3. ДК, ИК. 4. АК, ВАК.
8.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <i>NI,OMO,IA</i> .	1. Обращенный градиент зонд, однополюсной, L = 1,05 м. 2. Обращенный градиент зонд, двухполюсной, L = 1,05 м. 3. Обращенный потенциал зонд, однополюсной, L = 0,1 м. 4. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,1 м.
9.	Как расшифровывается	1. Нейтронный гамма каротаж.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ИНГКС?	2. Импульсный нейтронный гамма каротаж. 3. Импульсный нейтронный каротаж. 4. Нет верного ответа.
10.	Что является источником упругих колебаний метода АК в процессе бурения?	1. Удар кувалды у устья скважины. 2. Взрыв в скважине. 3. Вибрация бурильных труб. 4. Вибратор у устья скважины.
11.	Что подразумевается под процессом замедления нейтронов?	1. Изменение энергии нейтронов с меньшей на большую. 2. Приобретение нейтроном тепловой энергии с момента вылета из источника. 3. Приобретение нейтроном надтепловой энергии с момента вылета из источника. 4. Процесс поглощения энергии электронами ядер химических элементов.
12.	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. $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{235}\text{U}$ .
13.	Каким методом ГИС можно оценить влияние $^{232}\text{Th}$ на вклад в радиоактивность горных пород?	1. ГК. 2. ННК. 3. ГГК. 4. ГК-С.
14.	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.
15.	Что такое прямая водная волна в АК?	1. Волна, отражающаяся от стенки скважины. 2. Волна, распространяющаяся от источника к приемнику по промывочной жидкости. 3. Волна, преломляющаяся от стенки скважины, проходящая по ПЖ и регистрируемая приемником на поверхности. 4. Все ответы верны.
16.	Укажите тип аппаратуры, изображенной на рисунке? 	1. Двухэлементный зонд КС. 2. Трехэлементный зонд АК. 3. Четырехэлементный зонд БКЗ. 4. Обращенный градиент-зонд.
17.	Укажите, какие параметры	1. ГНК.



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	необходимо исследовать в наблюдательных скважинах нефтяного месторождения.	2. ВНК. 3. ГВК. 4. КВД.
18.	Что применяют за условную единицу в методе ГГК-П?	1. Плотность алюминия. 2. Плотность цементного кольца. 3. Среднюю плотность горных пород по разрезу. 4. Среднюю плотность водонасыщенных пород по разрезу.
19.	Сколько уровней имеет логическая иерархическая модель базы геолого-геофизических данных?	1. Два уровня 2. Три уровня 3. Четыре уровня 4. Пять уровней
20.	Каталог "Projects" содержит...	1. Библиотеку прикладных программ 2. Библиотеку системных данных. 3. Базу геолого-геофизических данных. 4. Библиотеку проектов на обработку данных.

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

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

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

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

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

### 6.3.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

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

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Квеско Б.Б., Квеско Н.Г., Меркулов В.П. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 229 с.
2. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. УГГУ. Екатеринбург. 2014. 456 стр.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Валиуллин Р.Я., Кнеллер Л.Е. Геофизические работы и исследования скважин. Изд. Инфо-реклама. Уфа. – 2010. В 7 томах
2. Косков Б.В., Косков В.Н. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС. Пермский государственный технический университет. Пермь. 2007. 317 с.
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 промысловой геофизике / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.М. Данильев, Н.А. Данильева. СПб, 2018 г. 42 с.  
ior.spmi.ru
2. Геофизические исследования скважин: Методические указания для самостоятельной работы / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.А. Данильева. СПб, 2018 г. 8 с.  
ior.spmi.ru
3. Геофизические исследования скважин: Методические указания к лабораторным работам / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: Н.А. Данильева. СПб, 2016 г. 27 с.  
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/>  
<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 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.

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 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 GK428-04/11 от 28.04.2011 ООО «Деко-сервис;» 1 лицензионный ключ на 12 рабочих мест.

Программное обеспечение 2-у мерной и 3-х мерной интерпретации геофиз. полей, моделирования и визуализации геолог. данных в 1-о, 2-х и 3х мерном пространствах GK338-05/11 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 GK427-04/11 от 22.04.2011 ООО «ГеоГет» 12 лицензионных ключей для уч. целей на 12 рабочих мест, 2 лицензионных ключа для коммерч-х целей.

Пакет программ для специализированной обработки геофизических полей и задач геологического и прогнозо-минерогенического анализа комплекса геолого-геофизических данных («ГИС-ИНТЕГРО-ГЕОФИЗИКА») GK697-08/11 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. Помещения 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» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)); 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: 766H1

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 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)