

**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 А.С. Егоров

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ В ГЕОФИЗИКЕ, ЧАСТЬ 1***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.03 Технология геологической разведки
<b>Специализация:</b>	Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых,
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер-геофизик (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доц. Мовчан И.Б.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Основы алгоритмизации в геофизике, часть 1»** разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России № 977 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» специализация «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых».

Составитель \_\_\_\_\_ к.г.-м.н., доцент, И.Б. Мовчан

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры геофизики от 31.01.2022 г., протокол № 10.

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

**Рабочая программа согласована:**

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины:

- подготовка выпускника, владеющего классическими методами численного математического анализа, ориентированного на обработку геофизических материалов;
- обучение основам применения методов алгоритмизации при параметрическом описании природно-технических объектов;
- прививание базовых навыков адаптации методов алгоритмизации при реализации методов численного математического анализа к описанию конкретных природно-технических объектов в части планирования и оптимизации производственных работ.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и общих методов численного моделирования в части решения научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности;
- овладение базовыми методами формирования алгоритмов при программной реализации численных методов математического анализа в части решения проектно-исследовательских задач профессиональной деятельности;
- применение методов численного моделирования и методов алгоритмизации для параметрического описания природно-технических объектов геофизических изысканий в части решения производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы алгоритмизации в геофизике, часть 1» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы алгоритмизации в геофизике, часть 1» являются: «Разведочная геофизика», «Математическое моделирование», «Информатика», «Высшая математика».

Дисциплина «Основы алгоритмизации в геофизике, часть 1» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Цифровая обработка сигналов», «Компьютерные технологии в геофизике», «Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий».

Особенностью дисциплины является изучение прикладных аспектов понятийного и аналитического аппарата, изложенного учащимся в фундаментальных курсах «Высшая математика» и «Физика».

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

Процесс изучения дисциплины «Основы алгоритмизации в геофизике, часть 1» 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,

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		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
Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать современные программные обеспечения общего, специального назначения (в том числе программы математического моделирования, цифровой обработки информации, средств трехмерной визуализации полученных результатов) ОПК-6.2. Уметь работать с программным обеспечением общего, специального назначения ОПК-6.3. Владеть навыками работы с программным обеспечением общего, специального назначения
Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-8	ОПК-8.1. Знать методы способы и средства получения информации и знаний ОПК-8.2. Уметь находить информацию по заданной тематике с использованием библиографических и электронных средств поиска ОПК-8.3. Владеть навыками получения, обработки и анализа информации
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16	ОПК-16.1. Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) ОПК-16.2. Знать современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы ОПК-16.3. Уметь выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету	4	4
<b>Промежуточная аттестация –зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

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

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Автоматизация обработки численных таблиц Excel на основе макросов»	12	8	4	-	-
Раздел 2 «Алгоритмизация элементарных вычислений»	18	8	10	-	-
Раздел 3 «Алгоритмизация базовых численных методов и их прикладная значимость»	22	8	10	-	4
Раздел 4 «Алгоритмизация статистических и спектральных оценок и их прикладная значимость»	20	10	10	-	-
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Автоматизация обработки численных таблиц Excel на основе макросов	Основы программирования: концепция формального языка, массивы и операторы. Порядок действий при создании проекта макроса. Ввод-вывод данных. Циклы и условные операторы. Создание пользовательских функций.	8
2	Алгоритмизация элементарных вычислений	Операции с действительными и комплексными числами, а также с переменными. Вычисление степенных многочленов и дробно-рациональных функций. Расчет ортогональных многочленов. Операции с матрицами. Факториалы и комбинаторика. Преобразования координат и векторный анализ. Прикладные аспекты	8
3	Алгоритмизация базовых численных методов и их прикладная значимость	Решение систем линейных уравнений. Интерполяция и экстраполяция. Нелинейные и трансцендентные уравнения. Решение алгебраических уравнений с действительными и комплексными коэффициентами. Поиск экстремумов функций одной и множества переменных. Численное дифференцирование и вычисление параметров чувствительности. Численное интегрирование. Прикладные аспекты	8
4	Алгоритмизация статистических и спектральных оценок и их прикладная значимость	Спектральный анализ на основе дискретного преобразования Фурье и быстрого преобразования Фурье. Статистический анализ и подготовка гистограмм. Метод Монте-Карло. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Сглаживание данных эксперимента. Прикладные аспекты	10
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Формирование базовой структуры макроса	2
2	Раздел 1	Отладка макроса, ввод-вывод данных, расчет и его контроль	2
3	Раздел 2	Алгоритмизация аппроксимационных построений	5
4	Раздел 2	Алгоритмизация матричных и векторных операций	5
5	Раздел 3	Алгоритмизация интерполяции и экстраполяции	5
6	Раздел 3	Алгоритмизация расчета собственных чисел матриц	5
7	Раздел 4	Алгоритмизация базовых процедур спектрального анализа	5
8	Раздел 4	Алгоритмизация сглаживания данных эксперимента	5
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

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

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

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

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

### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля

#### успеваемости

**Раздел 1.** Автоматизация обработки численных таблиц Excel на основе макросов

1. Что называется процедурой и каковы её разновидности?
2. Какими особенностями характеризуется структура линейного алгоритма?
3. Какими особенностями характеризуется алгоритм условного перехода?
4. Дайте представление о разновидностях построения алгоритма цикла.
5. В чем состоит специфика организации строки состояния при контроле вычислений?

**Раздел 2.** Алгоритмизация элементарных вычислений

1. Какова форма рекуррентного соотношения при нахождении наибольшего общего делителя?
2. Обоснуйте справедливость записи  $\sqrt{i} = (1 + i) / \sqrt{2}$
3. В чем состоит сущность схемы Горнера, применяемой для расчета степенных многочленов?
4. Решением какого дифференциального уравнения выступают ортогональные многочлены Лежандра?
5. Дайте формальную запись перехода из системы координат A в систему координат A', где оси A' повернуты относительно осей A на угол  $\alpha$ , а начало координат A' приходится на точку  $(x_0, y_0)$  в системе A?

**Раздел 3.** Алгоритмизация базовых численных методов и их прикладная значимость

1. Как выглядит запись сплайна?
2. Из каких четырех шагов состоит алгоритм метода последовательного исключения неизвестных?
3. На каком предположении может быть основано задание асимптотического поведения сигнала при его экстраполяции?
4. В чем состоит сущность алгоритма метода дихотомии?

5. Из каких пяти шагов состоит алгоритм метода Ньютона-Рафсона, применяемого при решении систем нелинейных уравнений?

**Раздел 4. Алгоритмизация статистических и спектральных оценок и их прикладная значимость**

1. Каков общий вид графа в алгоритме быстрого преобразования Фурье?
2. Какова связь функции когерентности и коэффициента парной корреляции?
3. Как связана гистограмма распределения значений выборки с функцией распределения вероятности реализации этих значений?
4. В чем состоит сущность понятия доверительного интервала?
5. Дать графический образ собственных значений и собственных векторов матрицы.

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

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

1. Определение алгоритма
2. Свойства алгоритма
3. Формы записи алгоритмов
4. Основные элементы блок-схем алгоритмов
5. Пример алгоритма с ветвлением
6. Пример алгоритма цикла с предусловием
7. Пример алгоритма цикла с постусловием
8. Пример алгоритма цикла с управляющей переменной
9. Основные типы данных
10. Поколения языков программирования и их характеристики
11. Определение алфавита и лексики языка программирования
12. Составные части исходной программы
13. Суть процессов трансляции и компиляции
14. Файл и типы файлов
15. Основные понятия объектно-ориентированного программирования
16. Правильное и неправильное гнездование циклов
17. Что называется операторами отношения?
18. Что понимают под динамическими массивами и какова их прикладная значимость?
19. Дайте определение однородной выборки.
20. Что является формальным показателем однородности выборки?
21. Сформулируйте фундаментальную концепцию теории линейной статистики
22. Показывает ли нулевой коэффициент корреляции отсутствие функциональной зависимости и почему?
23. Что называется дискриминантной функцией?
24. Дайте общую формулировку задачи дисперсионного анализа
25. В чем метод главных компонент отличается от метода факторного анализа?
26. Какова физическая значимость стандартизации разнородных признаков?
27. Каковы основные принципы представительного прогноза при экстраполяции эмпирически подбираемой функции?
28. Что называется оптимальным решением в факторном анализе?
29. Каков физический смысл фактора?
30. Как осуществляется пересчет признакового пространства в факторное пространство?



## 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

### Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В качестве атрибутивных определяют признаки, величина которых проявляется в форме...	1. наименований; 2. соотношений; 3. числа; 4. графической визуализации.
2	Какие формы наблюдения относятся к специально организованным?	1. Выборочное наблюдение; 2. Опрос; 3. Формирование отчетности; 4. Системное наблюдение со спонтанными разрывами.
3	Какие виды статистического наблюдения, организованные во времени, можно назвать корректными?	1. Сплошное. 2. Выборочное. 3. С разрывами. 4. Периодическое.
4	Объектом исследования геолого-геофизической статистики является...	1. значимые признаки единиц; 2. признак совокупности единиц; 3. варьирующая единица; 4. совокупность варьирующих единиц.
5	Наиболее близкое к истинному определение цели выборочного геолого-геофизического наблюдения состоит в...	1. расчете средней и предельной ошибок выборки; 2. обеспечении репрезентативности выборки; 3. определении среднего значения генеральной совокупности; 4. определении среднего значения признака выборочной совокупности.
6	Предметом математической геологии является изучение явлений...	1. повторяющихся; 2. массовых; 3. закономерных; 4. всех.
7	Существуют следующие типы признаков:	1. Объемные и частные; 2. Количественные и частные; 3. Количественные и качественные; 4. Частные и варьирующиеся.
8	Удельный вес стоимости отдельного вида минерального концентрата в общей стоимости добываемого горного сырья является относительным показателем...	1. структуры; 2. динамики; 3. координации; 4. интенсивности.
9	Аналитическое выражение функциональной связи двух разнородных признаков детерминированного структурно-вещественного комплекса осуществляется на основе...	1. корреляционного анализа; 2. дискриминантного анализа; 3. регрессионного анализа; 4. спектрального анализа.
10	Какое из указанных событий является принципиально нереализуемым?	1. Недоступное для измерения; 2. Невероятное; 3. Невозможное; 4. Правильный ответ дан в п.п.2 и 3.

11	Пусть $y(x)$ - многочлен, а $y_i$ - наблюдаемые значения в точках $x_i$ . Тогда условие вида $\sum_{i=1}^n (y_i - y(x))^2 \rightarrow \min$ отражает суть...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. метода градиентного спуска;</li> <li>2. метода наименьших квадратов;</li> <li>3. метод градиентного подъема;</li> <li>4. метода минимизации квадратичного функционала невязки.</li> </ol>
12	Пусть $x_i$ и $y_i$ - две статистические выборки, средние значения которых $\bar{x}$ и $\bar{y}$ . Тогда величина, равная $n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ называется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ковариацией;</li> <li>2. кросс-корреляцией;</li> <li>3. автокорреляцией;</li> <li>4. взаимной корреляцией.</li> </ol>
13	В каких пределах варьирует коэффициент парной корреляции?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От 0 до 1.</li> <li>2. От -1 до 1.</li> <li>3. От -1 до 0.</li> <li>4. От <math>-\infty</math> до <math>+\infty</math>.</li> </ol>
14	В каких пределах варьирует частота реализации случайного детерминированного события при проведении системы однотипных экспериментов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От 0 до 1.</li> <li>2. От 10 до 100%.</li> <li>3. От -1 до 1.</li> <li>4. Правильного ответа нет.</li> </ol>
15	Число степеней свободы в случае выборки известного размера, подчиняющейся нормальному распределению, определяется как ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. разность между числом параметров, подлежащих определению по выборочным данным, и числом наблюдений в выборке;</li> <li>2. число параметров, подлежащих определению по выборочным данным;</li> <li>3. разность между числом наблюдений в выборке и числом параметров, подлежащих определению по выборочным данным;</li> <li>4. число наблюдений в выборке.</li> </ol>
16	Статистическую гипотезу о равенстве средних значений двух сравниваемых выборок известного размера, подчиняющихся нормальному распределению, проверяют на основании...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. критерия Фишера;</li> <li>2. критерия Пирсона;</li> <li>3. критерия Стьюдента;</li> <li>4. критериев, указанных в п.п.1 и 2.</li> </ol>
17	Критерии для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух сравниваемых выборок основаны на...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. критерии Фишера;</li> <li>2. критерии Пирсона;</li> <li>3. критерии Стьюдента;</li> <li>4. критериях, указанных в п.п.1 и 2.</li> </ol>
18	Пусть имеется пять образцов песчаника с кальцитовым цементом. В каждом образце – свои особенности (крупнозернистость, разное содержание глинистых частиц, разная степень ожелезненности и проч.). На основании какого метода можно определить, одинаковы ли в этих образцах содержания карбоната?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корреляционный анализ;</li> <li>2. Регрессионный анализ;</li> <li>3. Кросс-спектральный анализ;</li> <li>4. Дисперсионный анализ.</li> </ol>
19	Пусть дана корреляционная матрица вида $\begin{pmatrix} 1 & 0.3 \\ 0.3 & 1 \end{pmatrix}$ . Чему равны собственные значения этой матрицы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 и 0.3;</li> <li>2. 1.3 и 0.7;</li> <li>3. 1 и 0.9;</li> <li>4. -0.7 и 0.7.</li> </ol>

20	Какой формулой определяется взаимнокорреляционная функция?	$1. R(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)f(x \pm \tau)dx ;$ $2. R(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)/ f(x \pm \tau)dx ;$ $3. R(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x \pm \tau)/ f(x)dx ;$ $4. R(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} f_1(x)f_2(x \pm \tau)dx .$
----	--	---

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Какая характеристика признака определяет его изменчивость у отдельных единиц совокупности измерений?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корреляция;</li> <li>2. Вариация;</li> <li>3. Радиус корреляции;</li> <li>4. Разрешающая способность.</li> </ol>
2	Какая характеристика описывает степень постоянства амплитудно-частотного состава геофизического сигнала в пределах измеренной совокупности значений?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показатель автокорреляции.</li> <li>2. Показатель асимптотического стремления.</li> <li>3. Показатель дискретности измерений.</li> <li>4. Показатель стационарности в пространстве или во времени.</li> </ol>
3	Как определяется радиус автокорреляции в случае знакопеременной АКФ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По первому пересечению графика АКФ с отсчетом по оси ординат, равным <math>0.3R_{\max}</math></li> <li>2. По первому пересечению графика АКФ с осью абсцисс;</li> <li>3. По первому пересечению графика АКФ с отсчетом по оси ординат, равным <math>0.3R_{\min}</math></li> <li>4. По последнему пересечению графика АКФ с осью абсцисс.</li> </ol>
4	Как определяется радиус автокорреляции в случае знакопостоянной АКФ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По первому пересечению графика АКФ с отсчетом по оси ординат, равным <math>0.3R_{\max}</math></li> <li>2. По первому пересечению графика АКФ с осью абсцисс;</li> <li>3. По первому пересечению графика АКФ с отсчетом по оси ординат, равным <math>0.3R_{\min}</math></li> <li>4. По последнему пересечению графика АКФ с осью абсцисс.</li> </ol>
5	Как истолковывается параметр радиуса автокорреляции?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как средняя величина периода квазипериодического геофизического сигнала;</li> <li>2. Как средняя величина частоты квазипериодического геофизического сигнала;</li> <li>3. Как отношение амплитуды наибольшего максимума к амплитуде наибольшего минимума геофизического сигнала;</li> <li>4. Как средняя ширина геофизической аномалии.</li> </ol>

6	Сколько базовых структур алгоритмов можно определить?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Две;</li> <li>2. Три;</li> <li>3. Четыре;</li> <li>4. Одна.</li> </ol>
7	Какой фигурой обозначается проверка значения логического выражения в блок-диаграмме алгоритма?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кругом;</li> <li>2. Ромбом;</li> <li>3. Прямоугольником;</li> <li>4. Треугольником.</li> </ol>
8	Какой фигурой обозначается действие, подлежащее выполнению, в блок-диаграмме алгоритма?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кругом;</li> <li>2. Ромбом;</li> <li>3. Прямоугольником;</li> <li>4. Треугольником.</li> </ol>
9	Наиболее эффективным считается метод численного моделирования, позволяющий получить...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. требуемый результат за кратчайшее время работы компьютера с наименьшими затратами оперативной памяти;</li> <li>2. требуемый результат за кратчайшее время работы компьютера с наибольшими затратами оперативной памяти;</li> <li>3. требуемый результат за максимально возможное время работы компьютера с наименьшими затратами оперативной памяти;</li> <li>4. требуемый результат за максимально возможное время работы компьютера с наибольшими затратами оперативной памяти;</li> </ol>
10	Какие из перечисленных характеристик можно отнести к свойствам алгоритма?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информативность.</li> <li>2. Дискретность.</li> <li>3. Цикличность.</li> <li>4. Характеристики в п.п.1 и 3.</li> </ol>
11	Какие функции свойственны программе-интерпретатору?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пооператорное выполнение программы.</li> <li>2. Поиск файлов на диске.</li> <li>3. Полное выполнение программы.</li> <li>4. Функции, указанные в п.п.2 и 3.</li> </ol>
12	Какие функции свойственны программе-компилятору?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевод исходного текста в машинный код.</li> <li>2. Формирование текстового файла.</li> <li>3. Функции, указанные в п.п.1 и 2.</li> <li>4. Запись машинного кода в виде загрузочного файла.</li> </ol>
13	Обрабатываемые исполнительным модулем числовые данные могут быть представлены как...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. целые;</li> <li>2. с фиксированной запятой;</li> <li>3. с плавающей запятой;</li> <li>4. все ответы в п.п.1,2 и 3 правильные.</li> </ol>

14	Что называется именем переменной?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Любая последовательность любых символов.</li> <li>2. Последовательность латинских букв, цифр, специальных знаков (кроме пробела).</li> <li>3. Последовательность символов, всегда начинающаяся с латинской буквы.</li> <li>4. Последовательность русских, латинских букв, начинающаяся с латинской буквы и состоящая из специальных знаков, в том числе, знака подчеркивания.</li> </ol>
15	Какое логическое выражение верно, если $x \in [-10, 10]$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x &gt; 10</math> OR <math>x &lt; -10</math></li> <li>2. <math>x &gt; 10</math> AND <math>x &lt; -10</math></li> <li>3. <math>x \geq -10</math> AND <math>x \leq 10</math></li> <li>4. <math>x \geq -10</math> OR <math>x \leq 10</math></li> </ol>
16	Какая команда присваивания должна следовать за командами A=A+B B=A-B , чтобы последовательное выполнение всех трёх команд вело к обмену значениями переменных A и B?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B=B-A</li> <li>2. A=A+B</li> <li>3. B=A*B</li> <li>4. A=A-B</li> </ol>
17	С помощью какого ключевого слова в скриптах к Excel можно объявить переменную?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Const</li> <li>2. Value</li> <li>3. Do</li> <li>4. Dim</li> </ol>
18	Что из себя представляют COM-объекты?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор первичных данных;</li> <li>2. Набор рабочих переменных;</li> <li>3. Периферия программы-интерпретатора;</li> <li>4. Скомпилированные исполняемые программы;</li> </ol>
19	Определите, какие из перечисленных характеристик свойственны подпрограммам VBA.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подпрограммы никогда не возвращают значение;</li> <li>2. Подпрограммы возвращают значение;</li> <li>3. Подпрограммы не могут изменять значения фактических аргументов;</li> <li>4. Характеристики, указанные в п.п.2 и 3.</li> </ol>
20	Определите, какие из перечисленных характеристик свойственны функциям VBA.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции никогда не возвращают значения;</li> <li>2. Функции возвращают значения;</li> <li>3. Функция не может изменять значения фактических аргументов;</li> <li>4. Характеристики, указанные в п.п.2 и 3.</li> </ol>

### Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В качестве атрибутивных определяют признаки, величина которых проявляется в форме...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. наименований;</li> <li>2. соотношений;</li> <li>3. числа;</li> <li>4. графической визуализации.</li> </ol>

2	Какая характеристика описывает степень постоянства амплитудно-частотного состава геофизического сигнала в пределах измеренной совокупности значений?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показатель автокорреляции.</li> <li>2. Показатель асимптотического стремления.</li> <li>3. Показатель дискретности измерений.</li> <li>4. Показатель стационарности в пространстве или во времени.</li> </ol>
3	Какие виды статистического наблюдения, организованные во времени, можно назвать корректными?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошное.</li> <li>2. Выборочное.</li> <li>3. С разрывами.</li> <li>4. Периодическое.</li> </ol>
4	Как определяется радиус автокорреляции в случае знакопостоянной АКФ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По первому пересечению графика АКФ с отсчетом по оси ординат, равным <math>0.3R_{\max}</math></li> <li>2. По первому пересечению графика АКФ с осью абсцисс;</li> <li>3. По первому пересечению графика АКФ с отсчетом по оси ординат, равным <math>0.3R_{\min}</math></li> <li>4. По последнему пересечению графика АКФ с осью абсцисс.</li> </ol>
5	Наиболее близкое к истинному определению цели выборочного геолого-геофизического наблюдения состоит в...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. расчете средней и предельной ошибок выборки;</li> <li>2. обеспечении репрезентативности выборки;</li> <li>3. определении среднего значения генеральной совокупности;</li> <li>4. определении среднего значения признака выборочной совокупности.</li> </ol>
6	Сколько базовых структур алгоритмов можно определить?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Две;</li> <li>2. Три;</li> <li>3. Четыре;</li> <li>4. Одна.</li> </ol>
7	Существуют следующие типы признаков:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объемные и частные;</li> <li>2. Количественные и частные;</li> <li>3. Количественные и качественные;</li> <li>4. Частные и варьирующиеся.</li> </ol>
8	Какой фигурой обозначается действие, подлежащее выполнению, в блок-диаграмме алгоритма?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кругом;</li> <li>2. Ромбом;</li> <li>3. Прямоугольником;</li> <li>4. Треугольником.</li> </ol>
9	Аналитическое выражение функциональной связи двух разнородных признаков детерминированного структурно-вещественного комплекса осуществляется на основе...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. корреляционного анализа;</li> <li>2. дискриминантного анализа;</li> <li>3. регрессионного анализа;</li> <li>4. спектрального анализа.</li> </ol>
10	Какие из перечисленных характеристик можно отнести к свойствам алгоритма?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информативность.</li> <li>2. Дискретность.</li> <li>3. Цикличность.</li> <li>4. Характеристики в п.п.1 и 3.</li> </ol>
11	Пусть $y(x)$ - многочлен, а $y_i$ - наблюдаемые значения в точках $x_i$ . Тогда условие вида $\sum_{i=1}^n (y_i - y(x))^2 \rightarrow \min$ отражает суть...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. метода градиентного спуска;</li> <li>2. метода наименьших квадратов;</li> <li>3. метод градиентного подъема;</li> <li>4. метода минимизации квадратичного функционала невязки.</li> </ol>

12	Какие функции свойственны программе-компилятору?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевод исходного текста в машинный код.</li> <li>2. Формирование текстового файла.</li> <li>3. Функции, указанные в п.п.1 и 2.</li> <li>4. Запись машинного кода в виде загрузочного файла.</li> </ol>
13	В каких пределах варьирует коэффициент парной корреляции?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От 0 до 1.</li> <li>2. От -1 до 1.</li> <li>3. От -1 до 0.</li> <li>4. От <math>-\infty</math> до <math>+\infty</math>.</li> </ol>
14	Что называется именем переменной?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Любая последовательность любых символов.</li> <li>2. Последовательность латинских букв, цифр, специальных знаков (кроме пробела).</li> <li>3. Последовательность символов, всегда начинающаяся с латинской буквы.</li> <li>4. Последовательность русских, латинских букв, начинающаяся с латинской буквы и состоящая из специальных знаков, в том числе, знака подчеркивания.</li> </ol>
15	Число степеней свободы в случае выборки известного размера, подчиняющейся нормальному распределению, определяется как ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. разность между числом параметров, подлежащих определению по выборочным данным, и числом наблюдений в выборке;</li> <li>2. число параметров, подлежащих определению по выборочным данным;</li> <li>3. разность между числом наблюдений в выборке и числом параметров, подлежащих определению по выборочным данным;</li> <li>4. число наблюдений в выборке.</li> </ol>
16	Какая команда присваивания должна следовать за командами $A=A+B$ $B=A-B$ , чтобы последовательное выполнение всех трёх команд вело к обмену значениями переменных A и B?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>B=B-A</math></li> <li>2. <math>A=A+B</math></li> <li>3. <math>B=A*B</math></li> <li>4. <math>A=A-B</math></li> </ol>
17	Критерии для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух сравниваемых выборок основаны на...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. критерии Фишера;</li> <li>2. критерии Пирсона;</li> <li>3. критерии Стьюдента;</li> <li>4. критериях, указанных в п.п.1 и 2.</li> </ol>
18	Что из себя представляют СОМ-объекты?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор первичных данных;</li> <li>2. Набор рабочих переменных;</li> <li>3. Периферия программы-интерпретатора;</li> <li>4. Скомпилированные исполняемые программы;</li> </ol>
19	Пусть дана корреляционная матрица вида $\begin{pmatrix} 1 & 0.3 \\ 0.3 & 1 \end{pmatrix}$ . Чему равны собственные значения этой матрицы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 и 0.3;</li> <li>2. 1.3 и 0.7;</li> <li>3. 1 и 0.9;</li> <li>4. -0.7 и 0.7.</li> </ol>

20	Определите, какие из перечисленных характеристик свойственны функциям VBA.	1. Функции никогда не возвращают значения; 2. Функции возвращают значения; 3. Функция не может изменять значения фактических аргументов; 4. Характеристики, указанные в п.п.2 и 3.
----	--	---

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

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

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

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

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Трофимов В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с.

2. Подбельский В. В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для вузов / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 369 с.

3. Трофимов В. В. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 137 с.

4. Семакин И. Г. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 304 с.

5. Семакин И. Г. Основы алгоритмизации и программирования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 304 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. В. Г. Давыдов / Программирование и основы алгоритмизации: учеб. пособие для вузов. Москва : Высшая школа, 2003. - 448 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 442. - 3000 экз. - ISBN 5-06-004432-7 (в пер.)



2. Б. С. Хусаинов / Структуры и алгоритмы обработки данных : примеры на языке Си. Москва : Финансы и статистика, 2004. - 463,[1] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 462-464. - 3000 экз. - ISBN 5-279-02775-8

3. Дж. Макконелл ; под ред. С. К. Ландо; доп. М. В. Ульянова / Основы современных алгоритмов, пер. с англ. /. - 2-е доп. изд. Москва : Техносфера, 2004. - 366 с. ; 25 см. - (Мир программирования). - Библиогр.: с. 298-299, библиогр. в конце гл. - 2000 экз. - ISBN 5-94836-005-9 (в пер.)

4. М. В. Ульянов / Классификация и методы сравнительного анализа вычислительных алгоритмов. Москва : Физматлит, 2004. - 211 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 202-211. - 500 экз. - ISBN 5-94052-072-3 (в пер.)

5. М. В. Ульянов / Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы. Разработка и анализ. Москва: Физматлит, 2008. - 303 с.: ил.; 22 см. - (Информационные и компьютерные технологии). - Библиогр. в конце гл. - 700 экз. - ISBN 978-5-9221-0950-5 (в пер.)

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине [Электронный ресурс] [ior.spmi.ru](http://ior.spmi.ru)

2. Учебное пособие по курсу лекций [Электронный ресурс] [ior.spmi.ru](http://ior.spmi.ru)

3. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине. [Электронный ресурс] [ior.spmi.ru](http://ior.spmi.ru)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Поисковые системы Yandex, Google, 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.ru/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, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

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

24 посадочных места.

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

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

Microsoft Windows 7 Professional. ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 "На поставку компьютерного оборудования". ГК № 959-09/10 от 22.09.10 "На поставку компьютерной техники". ГК № 447-06/11 от 06.06.11 "На поставку оборудования". ГК № 984-12/11 от 14.12.11 "На поставку оборудования". Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования". Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования". ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "На поставку продукции". Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012. Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011. Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011. Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

10 посадочных мест

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.

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 «X-Tomo» 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 Edvanded ГК428-04/11 от 28.04.2011 ООО «Деко-сервис;» 1 лицензионный ключ на 12 рабочих мест.

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

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

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

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

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

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

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

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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., балон 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)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 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)

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

1. Программный продукт «КОСКАД 3D» (компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа данных) (Договор № 34/17 от 15.06.2017 ООО «РЕСУРС» на 5 рабочих мест)

2. 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 (ГК338-05/19 от 16.05.2019 ООО «ЭСТИ МАП» Серверная плавающая уч. лицензия на 12 пользователей 5 коммерческих лицензий)

3. Пакет программ для специализированной обработки геофизических полей и задач геологического и прогнозно-минерагенического анализа комплекса геолого-геофизических данных

(«ГИС-ИНТЕГРО-ГЕОФИЗИКА») (ГК697-08/19 от 09.08.2019 ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИгеосистем»  
12 лицензионных ключей на 12 рабочих мест)