

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы
аспирантуры
профессор С.М. Судариков

УТВЕРЖДАЮ

Декан
геологоразведочного факультета
доцент Д.Л. Устюгов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕ-
ЛИРОВАНИЯ В ГИДРОГЕОЛОГИИ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.6. Гидрогеология
Направленность (профиль):	Гидрогеология
Отрасли науки:	Геолого-минералогические Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	д. г.-м. н., профессор, Судариков С.М.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Современные методы математического моделирования в гидрогеологии» составлена в соответствии:

- с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.6. Гидрогеология, направленности (профилю) «Гидрогеология».

Составитель:



д. г.-м. н., проф. С.М. Судариков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии «11» апреля 2022 г., протокол № 10.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В. В. Васильев

Заведующий кафедрой
гидрогеологии и инженерной геологии



к.г.-м.н., доц. Д. Л. Устюгов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – закрепление мировоззрения аспирантов о взаимосвязи и обусловленности природных гидрогеологических процессов; получение ими знаний, необходимых для обоснования и ведения современных методов математического моделирования в гидрогеологии; формирование знаний по проведению экспертных оценок различных природных и техногенных ситуаций; приобретение навыков планирования работ на разных стадиях исследований в гидрогеологических условиях различных регионов; подготовка аспирантов к научной и научно-исследовательской деятельности; подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

Основные задачи дисциплины:

- представить основные теоретические подходы к пониманию методов математического моделирования процессов геофильтрации;
- представить основные теоретические подходы к пониманию методов математического моделирования гидрогеохимических процессов;
- способствовать пониманию аспирантами законов, управляющих распределением подземных вод в пространстве и времени, определяющих взаимосвязь подземной гидросферы и криосферы с другими оболочками Земли в процессе их эволюционного развития;
- способствовать овладению аспирантами умением применять знания об особенностях формирования основных типов крупных скоплений и месторождений пресных и минеральных (лечебных, промышленных и термальных) вод на территории России и земного шара в целом, обеспеченности этими водами различных районов и перспективами их использования и охраны.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Современные методы математического моделирования в гидрогеологии» входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.6. Гидрогеология, направленности (профилю) «Гидрогеология» и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: теоретические и инновационные подходы к пониманию математических методов моделирования; современные направления моделирования гидродинамических, гидрохимических, температурных особенностей различных гидрогеологических структур;

уметь: осуществлять математическое, имитационное и компьютерное моделирование гидрогеологических комплексов и систем и их компонентов; применять принципы и методы регионального гидрогеологического картирования и районирования с использованием современных геоинформационных систем; применять знания об особенностях формирования основных типов крупных скоплений и месторождений подземных вод на территории России, обеспеченности этими водами различных регионов и перспективами их использования;

владеть навыками: использования математического моделирования в гидрогеологических исследованиях; накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической информации; использования основных математических и статистических закономерностей; организации и проведения аудиторного занятия в соответствии с направлением своего научного исследования;

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета в 3 семестре.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Современные методы математического моделирования в гидрогеологии» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётная единица.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	24	24
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений	12	12
Освоение пакетов специализированных прикладных программ	12	12
Трудоемкость дисциплины	36	36
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ (36)	ДЗ (36)
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Основы методов численного моделирования задач геофильтрации	12	2	2	-	8

2.	Основы методов численного моделирования задач геомиграции	13	1	4	-	8
3.	Использование методов теории вероятностей и математической статистики для построения моделей	11	1	2	-	8
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 3 темы, содержание которых направлено на изучение особенностей формирования основных типов скоплений и месторождений пресных и минеральных (лечебных, промышленных и термальных) вод на территории России и земного шара в целом, обеспеченности этими водами различных районов, перспективами и методами их использования и охраны.

Тема 1. Основы методов численного моделирования задач геофильтрации

Основные принципы построения моделей геологического пространства.

Пространственная ориентация модельной сетки. Пять типов ограничений, касающихся гидрогеологических моделей.

Практические занятия. Решение уравнений математических моделей. Виды математических моделей геологического пространства.

Знакомство с пространственной ориентацией модельной сетки гидрогеологических карт в соответствии с номенклатурой.

Самостоятельная работа.

Модель *сплошной среды*. Многоуровневые модели. Рассмотрение различных типов ограничений, касающихся гидрогеологических моделей. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Тема 2. Основы методов численного моделирования задач геомиграции

Описание процессов миграции промышленных стоков в гомогенных средах уравнениями конвективно-диффузионных (дисперсионных) процессов.

Практические занятия.

Построение гидродинамических моделей.

Самостоятельная работа.

Численное решение задач массопереноса в подземных водах наибольшее методами конечных разностей (МКР) и конечных элементов (МКЭ). Применение основных разностных схем для решения уравнения конвективного переноса.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Тема 3. Использование методов теории вероятностей и математической статистики для построения моделей

Случайная величина. Закон распределения случайной величины.

Практические занятия.

Проверка статистических гипотез. Применение в качестве форм представления экспериментальных данных графиков рассеяния, гистограмм и многоугольников распределения.

Самостоятельная работа.

Оценка распределения случайных данных, применение дисперсионного и факторного анализа. Использование корреляционных зависимостей для выявления закономерностей формирования подземных вод. Классификация и свёртывание информации при анализе гидрогеологических процессов (кластерный анализ)

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Современные методы математического моделирования в гидрогеологии» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия, цель которых углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы аспиранта. На практических занятиях аспиранты делают краткие устные сообщения о результатах самостоятельной работы с последующим обсуждением при участии преподавателя.

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

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

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена.

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

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

- устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);
- устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

Тема 1. Основы методов численного моделирования задач геофильтрации.

1. Что является главным этапом исследования при математическом моделировании?
2. Что относят к задачам, 1 рода решаемым при модельных исследованиях?
3. Как глубоко проводится нижняя граница гидросферы?
4. Какие классы задач, решаемых при модельных исследованиях относят к задачам 1 рода?
5. Какие классы задач, решаемых при модельных исследованиях, относят к задачам 2 рода?
6. Что относят к задачам, 2 рода решаемым при модельных исследованиях?
7. Чему должны соответствовать некоторые следствия изучения модели?
8. Какими свойствами должна обладать Модель?
9. Как должна проводиться пространственная ориентация модельной сетки?

Тема 2. Основы методов численного моделирования задач геомиграции.

1. Назовите наиболее существенный гидродинамический фактор, определяющий миграцию промышленных стоков в гомогенных средах в рамках конвективно-диффузионных (дисперсионных) процессов, осложненных физико-химическими взаимодействиями с подземными водами и вмещающими горными породами.

2. Чем обусловлена и к чему приводит гидродисперсия массового потока?
3. Приведите примеры основных разностных схем для решения уравнения конвективного переноса.
4. В чем главная разница продольной и поперечной гидродисперсии?
5. Для каких пород справедливо применение расчетных схем поршневого вытеснения и микродисперсии?
6. Как физико-химические процессы способны влиять на общую интенсивность массопереноса вещества в водоносных пластах?
7. На чем основаны методы конечных разностей (МКР) и конечных элементов (МКЭ) численного решения задач массопереноса в подземных водах?

Тема 3. Использование методов теории вероятностей и математической статистики для построения моделей.

1. Назовите методы исследования формы кривой, описывающей взаимосвязь между отдельными показателями.
2. Назовите методы исследования тесноты взаимосвязи между отдельными показателями.
3. В экспериментальном моделировании экспериментатор меняет некоторые переменные исходя из задачи. Как они называются?
4. Основная цель кластерного анализа
5. Главная идея факторного анализа (главных компонент).
6. В чём заключается процедура выделения главных компонент (варимакс)?
7. На каком математическом подходе базируется метод расчёта аномальных значений в водном ореоле рассеяния?

6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;

- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» за устный ответ ставится, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при ответе; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

6.4 Порядок проведения дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет проводится путем написания обучающимися самостоятельных рефератов, которые затем проверяются преподавателем с выставлением дифференцированных оценок. Реферат состоит из письменного выполнения следующего задания:

«Опишите характерные черты конкретной гидрогеологической модели (по выбору преподавателя, желательно, с учетом темы диссертационной работы) и предлагаемых методов моделирования гидрогеодинамических, гидрогеохимических, гидрогеотермических особенностей данной территории».

Обучающиеся пишут реферат в произвольной форме, реферат в электронном виде и на бумажном носителе хранится на кафедре ГиГ.

6.5. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Оценки за реферат выставляются, исходя из следующих критериев:

— «отлично» (5): если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и демонстрирует это в эссе, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, использует обширный материал разнообразных источников, излагает свою позицию, хорошо ее объясняя и обосновывая;

— «хорошо» (4): если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей в его изложении, использует ограниченный круг источников, вместо своей позиции излагает одну из стандартных, не подкрепляя ее хорошо подобранными обоснованиями;

— «удовлетворительно» (3): если обучающийся поверхностно усвоил основной материал лекций, не знает деталей, допускает неточности, привлекает мало материала из источников, пользуясь, в основном, стандартными учебниками и формулировками;

— «неудовлетворительно» (2): если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет или, по существу, не выполняет задания реферата.

Оценки по результатам проверки эссе объявляются обучающимся и заносятся в зачетную ведомость.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Мироненко В. А. Динамика подземных вод. 4-е издание. М.: Изд. МГГУ, 2005, 519 с.
2. Мироненко М. В. Особенности термодинамического моделирования некоторых водосодержащих систем // Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода—порода / Под ред. С. Л. Шварцва. Новосибирск, 2005. Т. ЕС. 175—180.
3. Румынии В. Г. Теория и методы изучения загрязнения подземных вод: Учебник для вузов. — СПб.: Наука, 2020. — 559 с.
4. Мироненко В. А., Румынии В. Г., Боровский Б. В., Ершов Г. Е. Опытномиграционные работы на месторождениях питьевых вод (методические рекомендации). М.: ГИДЭК. 1998.
5. Калинин Э.В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование. М., МГУ, 2006.
6. Семячков А.И., Почегун В.А., Хисматулин Д.Р. Статистические методы в гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии. Екатеринбург, УГГУ, 2005.

7.2. Дополнительная литература

7. Каждан А.Б., Гуськов О.И. Математические методы в геологии. М.: Недра, 1990.
8. Комаров И.С. Накопление и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях. М.: Недра, 1972.
9. Дэвис Дж. Статистика и анализ геологических данных. М: Мир, 1977.
10. Поротов Г.С. Математические методы при поисках и разведке МПИ. Л.: Изд-во ЛГИ, 1977.
11. Родионов Д.А. Справочник по математическим методам в геологии. М.: Недра, 1987.
12. Судариков С.М. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Методические указания к лабораторным занятиям. СПб., СПГГУ, 2011. – 37 с.
13. Поротов Г. С. Математические методы моделирования в геологии. СПб, СПГГИ, 2006.
14. Смоленский В.В. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Учебное пособие. СПб., СПГГИ, 2003. – 100 с.
15. Боровиков В. П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров М.: Компьютер-Пресс, 2001, 301 с.

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

- Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;
- Методические указания по практическим занятиям.

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Информационный сайт о состоянии недр РФ <http://www.geomonitoring.ru/>
6. Информационные ресурсы Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского <http://www.vsegei.ru/ru/info/>
7. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>
8. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
9. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы:

-ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
-ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
-ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
-ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
-ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
-ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
-Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»
<https://informsystema.ru>
-Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6. Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>
2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/
3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.
6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.