


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ

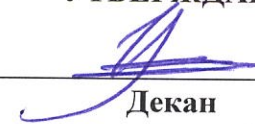


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель программы
аспирантуры
профессор С.М. Судариков

УТВЕРЖДАЮ


Декан
геологоразведочного факультета
доцент Д.Л. Устюгов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ И ГЕОФИЛЬТРАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

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 «Термодинамическое и геофильтрационное моделирование гидрогеологических процессов» 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 – изложение принципов и основ компьютерного моделирования гидрогеохимических и гидрогеологических явлений; демонстрация возможностей прогноза этих явлений; освоение современных компьютерных программ моделирования изменений состава подземных вод; 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 гидрогеохимических исследований;
- научить аспирантов грамотно ставить задачу моделирования перед специалистами в области физической химии и прикладной математики;
- научить понимать и контролировать процесс создания моделей, адекватных геологической реальности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Термодинамическое и геофильтрационное моделирование гидрогеологических процессов» 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 4 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: теоретические и инновационные подходы к пониманию методов гидрогеохимических и геофильтрационных исследований; основные понятия химической термодинамики и геофильтрации и методов моделирования;

уметь: учитывать тенденции и направления развития инновационных технологий гидрогеологических изысканий и способность их адаптации к различным горно-геологическим и техническим условиям; выполнять проведение и интерпретацию термодинамического и геофильтрационного моделирования; оценить по данным моделирования эволюцию гидрогеологических систем;

владеть навыками: использования существующих компьютерных программ физико-химического и геофильтрационного моделирования; прогноза гидрогеологических процессов по данным моделирования; 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 4 семестре.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Термодинамическое и геофильтрационное моделирование гидрогеологических процессов» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётная единица.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
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 термодинамики и кинетики процессов формирования химического состава подземных вод.	12	2	2	-	8
2.	Методология физико-химического моделирования гидрогеохимических процессов.	13	1	4	-	8
3.	Методология численного моделирования задач геофильтрации.	11	1	2	-	8
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает в себя 3 темы, содержание которых направлено на рассмотрение принципов и основ термодинамического и геофильтрационного моделирования

гидрогеологических процессов, моделирования гидрогеохимических явлений в системе вода-порода, демонстрация его возможностей для прогноза этих явлений.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 72 часа, 1 зачётная единица. Дисциплина изучается в 4 семестре по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: дифференцированный зачет в 4 семестре.

Тема 1. Основы термодинамики и кинетики процессов формирования химического состава подземных вод.

Понятие системы в термодинамике. Химическая реакция. Скорость химической реакции. Обратимая реакция. Стандартное состояние, активность. Термодинамические свойства веществ.

Интерпретация экспериментальных термодинамических и кинетических данных для описания процессов. Растворение – кристаллизация. Электролитическая диссоциация. Окисление-восстановление. Диффузия. Сорбция. Ионный обмен.

Практические занятия.

Процесс растворения. Растворение газов и твердых веществ. Реакции в гомогенной водной фазе. Проблема интерпретации экспериментальных термодинамических и кинетических данных для описания реальных гидрогеохимических процессов.

Независимые, зависимые компоненты. Стандартное состояние, активность. Термодинамические свойства веществ, их температурная и барическая зависимости.

Самостоятельная работа.

Общая характеристика форм существования элементов в подземных водах. Комплексные растворенные формы, методы обнаружения и исследования комплексных соединений в растворе. Методы определения форм существования химических элементов в природных водах. Классификация химических элементов по их вероятным комплексным формам в природных водах. Общая характеристика растворенных форм химических элементов в различных типах подземных вод.

Тема 2. Методология физико-химического моделирования гидрогеохимических процессов.

Построение модели. Принцип локальных равновесий. Гомогенные и гетерогенные системы. Расчёт равновесного состояния. Моделирование необратимой эволюции системы. Интерпретация результатов термодинамического моделирования.

Практические занятия.

Расчет равновесного состава системы. Определение набора стехиометрических единиц. Особенности интерпретации данных химических анализов. Способы контроля качества термодинамической модели. Моделирование необратимой эволюции систем. Особенности интерпретации результатов термодинамического моделирования.

Самостоятельная работа.

Методология построения модели. Физико-химическая модель. Математическая модель. Задачи термодинамического моделирования. Моделирование природных систем и объекты моделирования в гидрогеохимии.

Тема 3. Методология численного моделирования задач геофильтрации.

Основные принципы построения моделей геологического пространства. Виды математических моделей геологического пространства. Математические модели для описания неоднородности геологических сред

Практические занятия.

Пространственная ориентация модельной сетки. Основные проблемы работы на крупных регионах и способы их решения.

Самостоятельная работа.

Ограничения, связанные с неадекватностью системы существующих теоретических представлений природным объектам или с невозможностью учета на модели некоторых элементов этих теорий. Ограничения, связанные с недостатком имеющихся данных для

калибровки модели и проведения модельных расчетов. Ограничения, связанные с техническими возможностями вычислительных средств. Ограничения процедур калибровки. Ограничения, возникающие в процессе применения моделей для целей управления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Термодинамическое и геофильтрационное моделирование гидрогеологических процессов» 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 термодинамики и кинетики процессов формирования химического состава подземных вод

1. Поясните понятие системы в термодинамике.
2. Что такое стандартное состояние, активность?
3. Приведите пример интерпретации экспериментальных термодинамических и кинетических данных для описания процессов.

4. Комплексные растворенные формы, методы обнаружения и исследования комплексных соединений в растворе.

Положение наиболее распространенных элементов в периодической системе Менделеева. Методы определения форм существования химических элементов в природных водах. Классификация химических элементов по их вероятным комплексным формам в природных водах.

5. Что такое независимые, зависимые компоненты?
6. Поясните понятие «термодинамические свойства веществ».
7. Что такое температурная и барическая зависимости?

Тема 2. Методология физико-химического моделирования гидрогеохимических процессов.

1. Перечислите основные этапы построения модели.
2. Принцип локальных равновесий
3. Что такое гомогенные и гетерогенные системы?
4. Расчет равновесного состава системы.
5. Перечислите способы контроля качества термодинамической модели?
6. Что такое моделирование необратимой эволюции систем?
7. Особенности интерпретации результатов термодинамического моделирования.

Тема 3. Методология численного моделирования задач геофильтрации.

1. Сформулируйте основные принципы построения моделей геологического пространства.
2. Виды математических моделей геологического пространства.
3. Пространственная ориентация модельной сетки.
4. Сформулируйте основные проблемы работы на крупных регионах и способы их решения.
5. Перечислите ограничения, связанные с недостатком имеющихся данных для калибровки модели и проведения модельных расчетов.
6. Ограничения, связанные с техническими возможностями вычислительных средств.
7. Ограничения процедур калибровки.

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. Методы геохимического моделирования и прогнозирования в гидрогеологии/Крайнов С.Р., Ю.В.Шваров, Д.В.Гричук, Е.В.Добровольский, Г.А.Соломин, М.В.Борисов,, Б.Н.Рыженко, Л.И.Матвеева, В.И.Лялько, В.М.Швец. - М.: Недра, 1988, -

254 с.

2. Мироненко В. А. Динамика подземных вод. 4-е издание. М.: Изд. МГГУ, 2005, 519 с.
3. 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.
4. Румынии В. Г. Теория и методы изучения загрязнения подземных вод: Учебник для вузов. — СПб.: Наука, 2020. — 559 с.
5. Мироненко В. А., Румынии В. Г., Боровский Б. В., Ершов Г. Е. Опытномиграционные работы на месторождениях питьевых вод (методические рекомендации). М.: ГИДЭК. 1998.
6. Калинин Э.В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование. М., МГУ,

7.2. Дополнительная литература

7. Геологическая эволюция и самоорганизации системы вода-порода. Т.1: Система вода – порода в земной коре: взаимодействие, кинетика, равновесие, моделирование/С.Л. Шварцев гл. ред./СО РАН, 2005. – 244с.
8. Гричук Д.В. Термодинамические модели субмаринных гидротермальных систем. М.: Научный мир. 2000. 304 с.
9. Зверев В.П. Подземные воды земной коры и геологические процессы. М.: Научный мир. 2006 - 256 с.
10. Шваров Ю.В. Алгоритмизация численного равновесного моделирования динамических геохимических процессов/Геохимия, 1999, №6, с.646-652.

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.