

**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 программы  
аспирантуры  
профессор М.А. Пашкевич

\_\_\_\_\_  
Декан горного факультета  
доцент О.И. Казанин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ОЧИСТКИ**  
**СТОЧНЫХ ВОД**

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

<b>Область науки:</b>	1. Естественные науки
<b>Группа научных специальностей:</b>	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
<b>Научная специальность:</b>	1.6.21. Геоэкология
<b>Отрасли науки:</b>	Технические
<b>Форма освоения программы аспирантуры:</b>	Очная
<b>Срок освоения программы аспирантуры:</b>	3 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., проф. Пашкевич М.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Современные методы и способы очистки сточных вод»** 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 1.6.21. Геоэкология, направленности (профилю) «Геоэкология».

**Составитель:** \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. М.А. Пашкевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геоэкологии «29» августа 2022 г., протокол № 1.

**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры \_\_\_\_\_ к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой  
геоэкологии \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. М.А. Пашкевич

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** – формирование у аспирантов современных научных знаний, умений и навыков в области методов и способов очистки сточных вод, ознакомление с новейшими методами исследований, позволяющими применить эти знания на практике.

**Основные задачи дисциплины:**

- изучение теории процессов, связанных с очисткой сточных вод;
- ознакомление с современным аппаратным оформлением систем очистки сточных вод;
- ознакомление с особенностями конструирования современных систем очистки сточных вод;
- технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по проектированию систем очистки сточных вод.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина является элективной и входит в состав составляющей «Элективные дисциплины (модули). Блок 2» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.21. Геоэкология, направленности (профилю) «Геоэкология» и изучается в 4 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**знать:** основные факторы негативного воздействия на окружающую среду при различных видах антропогенной нагрузки, современные способы очистки сточных вод при решении исследовательских и практических задач, основные принципы развития неблагоприятных экологических ситуаций при разведке, бурении, добыче и переработке полезных ископаемых;

**уметь:** выбирать способы очистки сточных вод соответственно поставленным условиям, использовать способы критического анализа и методы оценки современных научных достижений по генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, устанавливать закономерности развития опасных экологических ситуаций и рекомендовать наилучшие способы снижения экологической нагрузки;

**владеть навыками:** навыками разработки мероприятий по защите гидросферы, оценки современных научно-технических достижений, применения знаний о методах очистки сточных вод на практике, выбора современных способов очистки сточных вод в зависимости от исходных данных и перспектив развития ситуации.

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

Критерии оценивания уровня владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей программы.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Современные методы и способы очистки сточных вод» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа аспирантов, в том числе</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	2	2
Подготовка к устным опросам и дискуссиям	8	8
Выполнение индивидуального задания	14	14
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ (36)	ДЗ (36)
<b>Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>2</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

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Современные способы очистки сточных вод	36	4	8	-	24
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 1 тему, содержание которой направлено на изучение современных научно-технических разработок в области снижения негативного воздействия на гидросферу, путем внедрения очистного оборудования.

#### **Тема 1. Современные способы очистки сточных вод.**

Введение. Структура курса. Литература и источники по курсу.

Теория агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем и ее значение для выбора и оптимизации методов очистки. Интенсификация процессов механической очистки, управляющие факторы и их учет при разработке природоохранных мероприятий. Технологические решения очистки нефтесодержащих сточных вод и акваторий. Окислительно-восстановительные процессы в технологии обезвреживания водных потоков, технологические решения электрохимических способов очистки. Биохимические процессы очистки в технологии защиты окружающей среды. Современные методы очистки сточных вод от твердых, растворенных веществ, нефтепродуктов, патогенной микро-

флоры и микрофауны. Аппаратурное оформление. Современные системы утилизации осадков сточных вод.

#### ***Практические (семинарские) занятия.***

Проектирование аппаратурного оформления водоочистки. Расчет и выбор аппаратов по очистке сточных вод. Расчет станций по очистке сточных вод. Подбор необходимой загрузки для адсорбционных фильтров. Расчет количества химических реагентов необходимых для очистки и обеззараживания сточных вод. Разработка технологической схемы очистки сточных вод. Оценка уровня загрязнения гидросферы при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. Расчет необходимой степени очистки сточных вод при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых.

#### ***Самостоятельная работа.***

Основные загрязняющие вещества сбрасываемые в поверхностные и подземные воды при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. Негативные последствия загрязнения гидросферы. Основные методы очистки сточных вод. Обеззараживание воды соединениями хлора, озоном, ультрафиолетовым облучением и другими методами. Сорбционные процессы очистки. Химические методы очистки. Биологические методы очистки. Экологические системы сооружений биологической очистки сточных вод. Многоступенчатые и комбинированные схемы биологической очистки сточных вод. Комбинированные методы очистки. Баромембранные методы. Методы снижения количества сбрасываемых сточных вод. Направления использования полезных свойств осадков сточных вод.

#### ***Рекомендуемая литература:***

основная: [1-5];

дополнительная: [6-8].

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «Современные методы и способы очистки сточных вод» 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.

**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 учебным занятиям и промежуточной аттестации.

## **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);
- участие аспиранта в дискуссиях по темам дисциплины (устный ответ).

### **6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости**

#### **Тема 1. Современные способы очистки сточных вод.**

1. Негативные последствия загрязнения гидросферы от предприятий горнопромышленного сектора.
2. Источники загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами.
3. Системы очистки многотоннажных рудничных вод от тяжелых металлов.
4. Пути поступления биогенных элементов в водные экосистемы.
5. Пути поступления органических веществ в водные экосистемы.
6. Анализ горнодобывающих предприятий как источников загрязнения гидросферы биогенными элементами и органическими соединениями.
7. Методы очистки сточных вод горных предприятий от взвешенных и эмульгированных примесей.
8. Методы очистки сточных вод горных предприятий от ионных примесей физико-химическими методами.
9. Методы и технологии глубокой очистки и доочистки сточных вод горных предприятий.
10. Методы очистки сточных вод горных предприятий от органических загрязнителей.

### **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 анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

#### **6.4. Порядок проведения дифференцированного зачета**

Дифференцированный зачет используется для оценки соответствия результатов освоения дисциплины аспирантом планируемым.

Дифференцированный зачет проводится путем оценивания представления аспирантом индивидуального задания. Задание выдается преподавателем и состоит из доклада с презентацией на индивидуальную научную тему. Доклад с мультимедийной презентацией должен отражать решение следующих научно-аналитических задач:

1) Знание и понимание аспирантом классических и современных способов очистки сточных вод от промышленных предприятий;

2) Аспирант должен обоснованно предложить оптимальные метод и способы снижения объемов сброса сточных вод и загрязняющих веществ в них, обосновать достижение эколого-экономического ущерба.

Аспирант в установленный преподавателем срок сдает преподавателю выполненное индивидуальное задание для проверки. При положительном результате проверки аспирант представляет презентацию и обсуждает выполненное индивидуальное задание с преподавателем, по итогам презентации и обсуждения преподаватель выставляет оценку. Оценка объявляется аспиранту и заносится в зачетную ведомость.

Выполненные индивидуальные задания в электронном виде и на бумажном носителе хранятся на кафедре Геоэкологии.

#### **6.5. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета**

Оценки за представление аспирантом индивидуального задания выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично»**: если аспирант глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и демонстрирует это в задании, все документы выполнены без ошибок, последовательно, грамотно и логически построены, излагает свои решения, хорошо их объясняя и обосновывая;

— **«хорошо»**: если аспирант твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей в его изложении, использует ограниченный круг источников, вместо своего решения в задании излагает одно из стандартных.

— **«удовлетворительно»**: если аспирант поверхностно усвоил основной материал лекций, не знает деталей, допускает неточности, при разработке задания привлекает мало оригинального материала, пользуясь, в основном, стандартными решениями и формулировками;

— **«неудовлетворительно»**: если аспирант не знает значительной части программного материала, в задании допущены существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет или, по существу, не выполняет задания, не может его объяснить.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **7.1. Основная литература**

1. Луканин А.В. Инженерная экология: Процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Луканин А.В. - М.: ИНФРА-М, 2018, 605 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=924677>
2. Ветошкин А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ветошкин А. Г. - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, 296 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=4441879](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=4441879)
3. Ксенофонтов, Б. С. Биологическая очистка сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 255 с.. <https://znanium.com/read?id=396444>
4. Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 362 с. <https://znanium.com/read?id=399285>
5. Колесников В. А., Меньшутина Н. В., Десятов А. В. Оборудование, технологии и проектирование систем очистки сточных вод [Электронный ресурс]: [монография] / В.А. Колесников, Н.В. Меньшутина, А.В. Десятов. - Москва: ДеЛи плюс Бизнес-центр "Перово Поле", 2016. - 288 с. [http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011342906](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011342906)

### **7.2. Дополнительная литература**

6. Ксенофонтов, Б. С. Очистка сточных вод: компьютерные технологии в решении задач флотации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, К.В. Титов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 240 с. <https://znanium.com/read?id=366838>
7. Абоносимов О. А., Лазарев С. И., Полянский К. К. Баромембранные методы разделения при очистке сточных вод гальванотехники и химводоподготовки : монография / О. А. Абоносимов, С. И. Лазарев, К. К. Полянский. - Тамбов: Центр-пресс, 2016. - 115 с. [http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011091343](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011091343)
8. Гудков, А.Г. Механическая очистка сточных вод [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Гудков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 188 с. <https://znanium.com/read?id=346702>

### **7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта**

- Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;
- Индивидуальные задания по дисциплине.

### **7.4. Ресурсы сети «Интернет»**

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://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. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>
6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
7. 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 Современные профессиональные базы данных:**

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

### **7.7 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/](http://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/>.

## **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.