

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
доцент К.Г. Карапетян

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета переработки
минерального сырья профессор
П.А. Петров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

| | |
|--|---|
| Область науки: | 2. Технические науки |
| Группа научных специальностей: | 2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия |
| Научная специальность: | 2.6.7. Технология неорганических веществ |
| Направленность (профиль): | Технология неорганических веществ |
| Отрасли науки: | Технические, химические |
| Форма освоения программы аспирантуры: | Очная |
| Срок освоения программы аспирантуры: | 4 года |
| Составитель: | д.т.н., с.н.с. Дубовиков О.А. |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Моделирование химико-технологических 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 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Составитель:



д.т.н., с.н.с.

О.А. Дубовиков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий и переработки энергоносителей «01» сентября 2022 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н.

В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
химических технологий и переработки
энергоносителей



д.т.н.,
доцент

К.Г. Карапетян

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов знаний по состоянию и перспективам развития моделирования, оптимизации сложных химико-технологических процессов, которые в свою очередь формируют профессиональный уровень выпускника университета. Подготовка аспирантов к творческому применению полученных знаний при создании новых и совершенствованию действующих технологий неорганических веществ.

Основные задачи дисциплины:

- способствовать изучению методов моделирования химико-технологических процессов получения неорганических веществ и развитию способности к рациональному и последовательному применению данных методов;

- владение навыками теоретических и практических основ построения математических моделей на основе состава и свойства сырья и продуктов химико-технологического производства катализаторов, сорбентов, носителей катализаторов, минеральных удобрений и других неорганических продуктов;

- способствовать развитию понимания способов практического применения методов компьютерного моделирования процессов получения неорганических веществ для различных областей химической технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина относится к Блоку 1 Вариативная часть и входит в состав составляющей «Дисциплины (модули), в том числе вариативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: как проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для отраслей химической промышленности, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике;

уметь: разрабатывать новых технологических процессов (химических, физических и механических), изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в технологии неорганических продуктов;

владеть навыками: в разработке новых производственных процессов получения неорганических продуктов: соли, минеральные удобрения, высокочистые неорганические продукты, катализаторы, сорбенты, неорганические препараты.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

в научно-исследовательской деятельности:

- критически анализировать и оценивать существующие и развивающиеся математические модели химико-технологических процессов производства неорганических веществ;

- анализировать перспективы развития методов математического моделирования для решения глобальных проблем химической технологии неорганических веществ;

в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):

- идентифицировать инновации и новые проблемы в области моделирования химической технологии неорганических веществ, формулировать стратегические цели и задачи

научных исследований, предлагать пути их решения с учетом знания современных технологических процессов;

Основными этапами формирования компетенций обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий в течение учебного семестра (семестров).

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 «Моделирование химико-технологических процессов» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётные единицы.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|--|-----------------|-----------------------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 12 | 12 |
| Лекции | 4 | 4 |
| Практические занятия | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа аспирантов, в том числе | 24 | 24 |
| Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины | 8 | 8 |
| Подготовка к устным опросам и дискуссиям | 8 | 8 |
| Выполнение индивидуального задания | 8 | 8 |
| Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ) | ДЗ | ДЗ |
| Общая трудоемкость дисциплины ак. час. | 36 | 36 |
| зач. ед. | 1 | 1 |

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. | Моделирование химико-технологических процессов | 36 | 4 | 8 | - | 24 |
| | Итого: | 36 | 4 | 8 | - | 24 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Исходя из количества часов, отведенных на аудиторные занятия, дисциплина включает одну тему, содержание которой направлено на изучение химико-технологических процессов на их моделях, построение и анализ моделей реально существующих химико-технологических процессов технологии неорганической веществ, включая и аппаратное оформление.

Тема 1. Моделирование химико-технологических процессов

Модель как образ какого-либо объекта или системы объектов, являющихся оригиналом. Модель изоморфна с натурой, обобщением которой она является. Она воспроизводит наиболее характерные признаки изучаемого объекта, выбор которых определяется целью исследования. Модель всегда отвечает конкретной цели и ограничена рамками поставленной цели. Моделирование в технологии неорганических веществ связывают с выяснением (или воспроизведением) свойств какого-либо объекта, процесса или явления, причем обычно предполагается соблюдение определенных количественных соотношений между моделью и оригиналом. Различные виды моделирования.

•Абстрактное моделирование и основные этапы этого вида моделирования:

1. построение описательной (информационной) модели процесса;
2. определение логико-математической модели
3. исследование функционирования модели.

•Аналоговое моделирование.

•Физическое моделирование.

•Имитационное моделирование.

Химия, катастрофы, устойчивость.

Практические занятия.

Основы математического пакета MathCad/

Самостоятельная работа.

Принципы математического моделирования процессов химической технологии.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-3]; дополнительная: [4-6].

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических 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 практических занятий:

— показать аспирантам то значение исследования, для результата познания, которое имеют не только знания о конкретных способах решения какой-либо практической проблемы, но и общий кругозор в том, как вообще подходить к организации самого процесса исследования.

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

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 приоб-

ретения 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. «Моделирование химико-технологических процессов»

1. Выбор числа и условий проведения опытов, позволяющих получить необходимые знания об объекте исследования с требуемой точностью, называется планированием эксперимента.

2. Выбор входных и выходных переменных.
3. Функции отклика.
4. Выбор области экспериментирования.
5. Выбор математической модели объекта.
6. Кодирование переменных.
7. Составление плана эксперимента.
8. Обработка результатов эксперимента.
9. Решение задач оптимизации.
10. Метод Гаусса – Зейделя.
11. Метод градиента.
12. Метод крутого восхождения.
13. Метод Бокса – Уилсона.
14. Случайная стратегия поиска экстремума.
15. Определение динамических характеристик.
16. Разнообразие реакторов по анатомии.
17. Деление реакторов по принципу действия или по физиологии.
18. Температур реакторов.
19. Реактор полимеризации этилена.
20. Закон Аррениуса.
21. Парадокс Я.Г. Вант-Гоффа.
22. Принцип Ле-Шателье.
23. Теория теплового взрыва Николая Николаевича Семенова.
24. Теория катастроф французского математика Р. Тома.
25. Бифуркации и катастрофы.
26. Химическое превращение в лабораторной колбе и реакция в промышленном реакторе.
27. Монография Д.А. Франк-Каменецкого «Диффузия и теплопередача в химической кинетики».
28. Теоремы Ляпунова

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 письменного выполнения следующих элементов:

1. Законы и формы познания.

2. Методы проведения исследования.

3. Системный подход в научных исследованиях

4. Определение законов распределения на основе опытных данных.

5. Определение статистических зависимостей.

6. Планирование эксперимента.

7. Решение задач оптимизации.

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 химической технологии и переработки энергоносителей.

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. *Гумеров А.М* Математическое моделирование химико-технологических процессов: учеб.пособие / А.М Гумеров Санкт-Петербург: Лань, 2014. 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41014>

2. *Самойлов Н.А.* Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учеб.пособие / Н.А. Самойлов Санкт-Петербург: Лань, 2013. 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37356>

3. Общая химическая технология. Химические реакторы: методические указания и контрольные задания // Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2016. 32 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72791>

7.2. Дополнительная литература

4. *Дубовиков О.А.* Химические реакторы: Методические указания к практическим занятиям / О.А. Дубовиков, Э.Ю. Георгиева // Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2021. 27 с.

5. *Теляков Н.М.* Математические методы обработки экспериментальных данных / Н.М. Теляков, О.А. Дубовиков, Э.Ю. Георгиева // Конспект лекций. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2013, 132 с.

6. *Власов К.П.* Методы исследований и организация экспериментов / К.П. Власов, П.К. Власов, А.А. Киселева // Харьков: Гуманитарный центр, 2002, 256 с.

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.

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/

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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity 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:

MicrosoftWindows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

MicrosoftOfficeStandard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.