

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

Руководитель ОПОП ВО
профессор К.В. Гоголинский

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-
машиностроительного факультета
профессор В.В. Максаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь
Научная специальность:	2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	д.т.н., проф.М.В.Волкодаева

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Приборы и методы контроля и мониторинга природной среды» 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 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Составитель:



д.т.н., проф. М.В.Волкодаева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством электромеханики «24» января 2022 г., протокол №6.


Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
Метрологии, приборостроения и
управления качеством



д.т.н., проф. К.В.Гоголинский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области науки и техники, занимающейся созданием научных основ приборов и методов контроля и мониторинга природной среды, разработкой и внедрением приборов контроля указанных объектов с улучшенными характеристиками, и повышение общенаучной и методологической культуры исследования; формирование знаний по проблематике, имеющей для выпускника аспирантуры фундаментальный мировоззренческий и методологический характер; подготовка аспирантов к сдаче экзамена по специальной дисциплине.

Основные задачи дисциплины:

- изучить научное обоснование новых и усовершенствование существующих приборов и методов контроля и мониторинга природной среды;
- изучить параметры взаимодействия различных видов излучений, таких как акустических, радиоволновых, тепловых, оптических и др. с конкретными видами сред — водной, воздушной, почвой и грунтами и др.;
- изучить методы повышения информационной и метрологической надежности приборов и средств контроля в процессе эксплуатации, методы диагностики приборов контроля; — обеспечить формирование компетенций, необходимых для успешной научной и научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Приборы и методы контроля и мониторинга природной среды» 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 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды по профилю 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: основные закономерности физических процессов и явлений, протекающих в преобразователях и приборах контроля природной среды.

уметь: применять основные закономерности физических процессов при разработке преобразователей и приборов контроля.

владеть навыками: анализа физических процессов и явлений, протекающих в преобразователях и приборах контроля и мониторинга природной среды.

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Приборы и методы контроля и мониторинга природной среды» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 36 академических часов, 1 зачётная единица.

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
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.	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.	Природная среда как объект контроля	11	1	2	-	8
2.	Приборы и методы контроля природной среды	12	2	4	-	8
3.	Метрологическое обеспечение контроля природной среды	11	1	2	-	8
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 3 темы, содержание которых направлено на изучение приборов и методов контроля и мониторинга природной среды.

Тема 1. Природная среда как объект контроля

Понятие об основных этапах развития человечества, социальных и экономических предпосылках познания человеком окружающей природы. Роль контроля в жизни человека в разных социальных формациях и приборов в процессе познания и становления человека. Методология измерения и контроля природных объектов и её изменение в процессе формирования и изменения производственных отношений и социальных формаций. Формирование специальной терминологии, применяемой в теории и практике контроля и технических измерений. Роль современных методов контроля и измерений в научных исследованиях и производственных процессах. Методологические основы научного познания

через контроль природных объектов. Уровни контроля: детальный, локальный, региональный, национальный, глобальный. Структурная схема и соотношение систем мониторинга окружающей среды разных уровней. Контроль антропогенных изменений различных сред - атмосферы, гидросферы, почвы, криосферы и биоты. Ингредиентный контроль - контроль минеральных и органических загрязнений. Виды параметрического контроля: тепловой, шумовой, световой, радиационный и электромагнитный. Острота проблемы контроля океана и озоносферы. Медико-биологический, биоэкологический, геоэкологический (геосистемный), геосферный, климатический и биосферный контроль (системный подход). Комплексный контроль среды.

Общие представления о химическом загрязнении среды. Источники химического загрязнения биосферы: транспорт, промышленность, сельское хозяйство, коммунальное хозяйство городов. Общие закономерности распределения химических загрязняющих веществ в биосфере.

Основные виды химических загрязняющих веществ: соединения серы, фосфора, азота; галогены, озон, фреоны; оксиды углерода и углеводороды; селен; тяжелые металлы; ароматические соединения; нефть и нефтепродукты; детергенты в природных средах; пестициды в биосфере.

Виды влияния загрязнений на окружающую среду, устойчивость природных систем. Техногенные потоки веществ в биогеоценозе. Миграция химических элементов в почвенном профиле. Влияние газопылевых выбросов на растительность. Общие экологические последствия промышленного загрязнения биогеоценозов.

Воздействие химических загрязняющих веществ на человека. Понятие о фитотоксичности. Классификация токсикантов. Острая и хроническая токсичность. Химическое загрязнение, пищевые цепи и здоровье человека. Острые и хронические отравления, аллергии, нарушение репродуктивных функций.

Методы контроля химических загрязнений: химические, спектрографические, лазерные, нейтронные и биологические. Индикаторы загрязнения среды. Биологические индикаторы загрязнения среды.

Методы контроля за содержанием загрязняющих химических веществ в биосфере и биогеоценозах. Принципы и задачи почвенного контроля. Контролируемые показатели методы почвеннохимического контроля. Контроль состояния воздуха и газопылевых потоков. Контроль состава сточных вод.

Влияние естественных и искусственных электромагнитных полей на биосферу. Естественные и антропогенные источники электромагнитных полей. Уравнения Максвелла. Уравнение распространения электромагнитных волн. Характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Условия излучения.

Электрические свойства и импеданс биологических тканей. Действие стационарных электрических и магнитных полей на живую клетку и биологические системы. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Биологическое воздействие электромагнитных излучений (ЭМИ) на здоровье человека. Электрические поля в жилищах.

Влияние естественных и искусственных слабых магнитных полей низкочастотного диапазона на процессы жизнедеятельности. Санитарные нормы допустимого электромагнитного воздействия. Приборы контроля электромагнитного излучения.

Нелинейные эффекты в ионосфере и магнитосфере планеты, возникающие под воздействием электромагнитных волн низкой частоты и радиопередатчиков.

Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивности. Изотопы, радиоактивные ряды.

Источники радиации и их влияние на функционирование биосферы и жизнедеятельность человека. Естественные источники радиации: космические лучи, земная ра-

диоактивность. Искусственные источники радиации: излучение в медицине, ядерные взрывы, энергетика. Радиоактивные отходы и выбросы, их циркуляция в биогеоценозах.

Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Физические процессы в живых организмах при облучении радионуклидами. Биологическое действие радиации. Психологические аспекты радиации.

Методы регистраций ионизирующего излучения. Нормы радиационной безопасности. Дозиметрия. Радиационный дозиметрический контроль.

Основные понятия акустики. Шумовое загрязнение окружающей среды. Источники шума и шумовые характеристики. Шум и человек. Уровень шума. Показатель транспортного шума. Уровень шумового загрязнения. Измерение звуковой мощности, интенсивности звука. Нормирование шума. Основные источники шума в городе. Приборы для измерения шума. Влияние шума на организм человека и животных. Шумовые стрессы и биологические часы. Шумовая болезнь. Звуковой пейзаж, борьба с шумом.

Вибрация. Источники вибрации, воздействие вибрации на организм.

Новые методы и средства исследования и снижения акустических шумов высокой интенсивности и инфразвука.

Основные источники загрязнения. Механические и энергетические загрязнения. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Контроль соблюдения норм загрязнения природной среды. Нормирование уровней шумов, вибраций, ультразвука, инфразвука, тепловых, электромагнитных и ионизирующих излучений

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

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

Тема 2. Приборы и методы контроля природной среды

Классификация видов контроля. Математическое моделирование в системе контроля окружающей среды. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля окружающей среды. Контролируемые объекты и компоненты. Методическое обеспечение системы контроля окружающей среды. Приборное обеспечение системы контроля окружающей среды. Метрологическое обеспечение контроля окружающей среды. Обеспечение качества информации.

Классификация и характеристика основных методов и средств контроля параметров состояния воздушной среды. Наиболее распространенные методы контроля загрязняющих веществ в атмосфере. Абсорбционный метод спектрального анализа газов. Электрохимические методы газового анализа. Контроль углеводородов с использованием пламенно-ионизационного метода. Контроль оксидов азота и озона с использованием хемилюминесцентного метода анализа. Контроль диоксида серы и сероводорода методом ультрафиолетовой флуоресценции. Контроль озона. УФ-фотометрический метод анализа. Контроль диоксида серы пламенно-фотометрическим методом. Методы и технические средства для определения концентрации пыли. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля окружающей среды. Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов. Стационарные посты и передвижные лаборатории контроля. Измерительные системы и станции атмосферного контроля. Лидарная система контроля атмосферы. Дистанционный контроль окружающей среды.

Классификация приборов контроля водной среды. Анализаторы нефтепродуктов в воде. Приборы и методики лабораторного анализа вод. Анализаторы воды на основе потенциометрии. Анализаторы воды на основе вольтамперометрии. Анализаторы на кондуктометрическом принципе.

Основные принципы экологического контроля почв. Особенность почвы как объекта контроля. Методология почвенно-экологического контроля. Выбор контрольных участков. Показатели экологического состояния почв, подлежащие контролю. Им-

пактный (локальный), региональный, глобальный и фоновый почвенно-экологический контроль. Общая характеристика степени загрязнения почв. Средства контроля почв и грунтов. Средства измерений универсального назначения. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры. Хроматографы. Атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрометры. Приборы на основе электрохимических методов анализа. Средства метрологического обеспечения.

Общая характеристика техногенных излучений. Методы и приборы контроля акустических излучений. Методы контроля шума. Методы контроля вибрации.

Методы и приборы контроля электромагнитных излучений. Характеристика электромагнитного поля. Источники электромагнитного излучения. Приборы для измерения магнитных и электромагнитных полей.

Методы и приборы контроля радиационных излучений. Цели и задачи радиационного контроля. Классификация и общие принципы устройства дозиметрических приборов. Организация индивидуального дозиметрического контроля. Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений. Сцинтилляционный метод. Фотографический метод. Ионизирующий метод. Газоразрядный пропорциональный счетчик. Счетчик Гейгера-Мюллера. Химический метод. Характеристика методов и приборов радиационного контроля рабочей зоны, и окружающей среды. Приборы для обследования дозиметрического контроля рабочей зоны и окружающей среды. Открытые источники. Контроль радиоактивности воздуха. Контроль радиоактивных жидкостей. Контроль загрязнения поверхностей. Виды и характеристики дозиметрических приборов.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

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

Тема 3. Метрологическое обеспечение контроля природной среды

Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности. Классификация измерений, виды и методы измерений. Погрешности измерений, классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений. Численные характеристики погрешностей измерений, интервальные характеристики погрешностей. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.

Классификация средств измерений (СИ). Принципы построения СИ. Типовые структурные схемы СИ и их элементы. Сигналы измерительной информации, временное и спектральное представление сигналов. Преобразование сигналов измерительной информации в СИ. Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик. Информационные характеристики СИ.

Классификация погрешностей. Случайные и систематические погрешности. Типовые законы распределения погрешностей измерений

Погрешности СИ в статике и динамике. Нормирование метрологических характеристик СИ. Методы повышения точности СИ. Конструктивно-технологические, структурные, алгоритмические и комплексные методы повышения точности СИ. Подготовка измерительного эксперимента. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями. Обработка и представление результатов наблюдений. Оценка результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.

Закон РФ об обеспечении единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ. Градуировка, поверка СИ. Метрологическая служба.

Особенности метрологии средств контроля. Основные метрологические характеристики средств контроля.

Самостоятельная работа.

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 «Приборы и методы контроля и мониторинга природной среды» 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

1. Общая характеристика систем контроля и мониторинга.
2. Методы контроля химического загрязнения биосферы
3. Электромагнитное загрязнение окружающей среды
4. Радиационное загрязнение биосферы, основные источники загрязнения
5. Акустическое загрязнение окружающей среды
6. Приборы для измерения шума и вибраций
7. Методы и приборы контроля радиационных излучений
8. Нормирование загрязнителей окружающей среды
9. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве.
10. Нормативно-правовые основы мониторинга окружающей среды
11. Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды
12. Приборное обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды.
13. Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха
14. Методы и приборы контроля и мониторинга водной среды
15. Методы и средства контроля и мониторинга почв
16. Контроль техногенных излучений физическими методами
17. Характеристика средств измерений
18. Погрешности измерений
19. Метрологическое обеспечение измерений.
20. Государственная система обеспечения единства измерений Примеры билетов для экзамена

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.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Приборы и методы контроля: Учебник / А.И. Потапов, МВ. Волкодаева. СанктПетербургский горный университет. СПб, 2017.
2. Вартанов, АЗ. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / АЗ. Вартанов, АД. Рубан,

ВЛ. Шкуратник. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2009. — 640 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/boold1494>.

3.Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, ВГ. Шеманин. — Электрон. дан. — СанктПетербург: Лань, 2013. —288 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/booW5851>.

4.Кондратенко, СГ. Погрешности измерений характеристик ионизирующих излучений [Электронный ресурс] : учебное пособие / СГ. Кондратенко. Электрон. дан. -Москва: АСМС, 2009. 29 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/booW69336>.

7.2. Дополнительная литература

1.Савич, Е.Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / ЕЛ. Савич, АС. Кручею — Электрон. дан. — Минск: Новое знание, 2008. — 399 с.Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2925>.

2.Кондратенко, СГ. Погрешности измерений характеристик ионизирующих излучений [Электронный ресурс] : учебное пособие / СГ. Кондратенко. — Электрон. дан. — Москва: АСМС, 2009. — 29 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69336>.

3 Сергиенко, В.П. Вибрация и шум в нестационарных процессах трения [Электронный ресурс] / В.П. Сергиенко, С.Н. Бухаров. — Электрон. дан. — Минск: 2012. — 346 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90543>

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 аспирантов, 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.