

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 программы
аспирантуры
доцент Ю.В. Ильющин

УТВЕРЖДАЮ


Декан
экономического факультета
профессор А.Е. Череповицын

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.3. Информационные технологии и телекоммуникации
Научная специальность:	2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	д.т.н., проф. Первухин Д.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Теория управления» 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 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Составитель:



д.т.н., проф. Д.А. Первухин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления 7 сентября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
системного анализа и управления



д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование и развитие у аспирантов знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области систем автоматического управления, методов применения теории управления для решения исследовательских задач и проведения расчетных работ по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматических систем, прикладных задач в области автоматического управления сложными объектами с использованием современных вычислительных средств.

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний, навыков и умений в области теории и практики исследования автоматических систем освоение принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- формирование представления о технических средствах современных систем автоматического управления;
- изучение современных методов анализа и синтеза динамических систем с использованием универсальных и специализированных пакетов прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Теория управления» 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 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: основные принципы использования и методы исследования систем управления, математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов, методы моделирования систем управления;

уметь: осуществлять математическое, имитационное и компьютерное моделирование систем управления, решение прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов с использованием математических, системно-аналитических, вычислительных методов и программных средств;

владеть навыками: применения универсальных и специализированных программных средств для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов.

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 «Теория управления» 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	6	6
Выполнение индивидуального задания	8	8
Освоение пакетов специализированных прикладных программ	10	10
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.	Линейные системы автоматического управления	6	2	-	-	4
2.	Синтез систем автоматического управления	6	2	-	-	4
3.	Особенности исследования дискретных систем автоматического управления	6	-	2	-	4
4.	Методы исследования многомерных систем автоматического управления	6	-	2	-	4
5.	Особенности процессов в линейных нестационарных системах автоматического управления	6	-	2	-	4
6.	Особенности процессов в нелинейных системах автоматического управления	6	-	2	-	4
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 6 тем, содержание которых направлено на изучение теории и практики проведения научных исследований в области систем автоматического управления, методов применения теории управления для решения исследовательских задач и проведения работ по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматических систем, прикладных задач в области автоматического управления сложными объектами с использованием современных вычислительных средств.

Тема 1. Линейные системы автоматического управления

Основные понятия ТАУ. Принципы построения, классификация и модели САУ. Линеаризация уравнений САУ. Структурные схемы САУ и их тождественные преобразования. Передаточные функции САУ и связь между ними. Динамические характеристики САУ. Типовые звенья и их свойства. Устойчивость САУ. Критерии устойчивости. Запасы устойчивости САУ. Качество процессов управления. Качество переходных процессов САУ и системы в установившемся режиме. Показатели качества, методы анализа качества САУ. Статические и астатические САУ.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя.

Тема 2. Синтез систем автоматического управления

Общие сведения о синтезе САУ. Методы синтеза САУ. Способы повышения точности САУ в установившемся режиме. Синтез корректирующих устройств. Виды корректирующих устройств. Синтез параллельного корректирующего устройства. Синтез последовательного корректирующего устройства. П, ПИ, ПИД регуляторы.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя.

Тема 3. Особенности исследования дискретных систем автоматического управления

Математические модели дискретных САУ. Импульсные, релейные и цифровые САУ. Дискретные передаточные функции.

Оценка устойчивости и точности работы дискретных САУ. Алгебраические и частотные методы исследования устойчивости дискретных САУ. Цифровые САУ. Структурная схема и передаточные функции цифровых САУ. Алгоритм работы ЦВУ.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя.

Тема 4. Методы исследования многомерных систем автоматического управления

Пространство состояний. Уравнения переходного состояния. Матрица передаточных функций многомерной САУ. Управляемость и наблюдаемость многомерных САУ. Задача оптимальной фильтрации. Устойчивость многомерных САУ.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя.

Тема 5. Особенности процессов в линейных нестационарных системах автоматического управления

Признаки нестационарности САУ. Основные свойства нестационарной САУ. Формальное характеристическое уравнение нестационарной САУ. Метод «замороженных» коэффициентов и его использование для решения задач.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя.

Тема 6. Особенности процессов в нелинейных системах автоматического управления

Модели нелинейных САУ. Типичные нелинейности САУ. Структурные схемы нелинейных САУ. Автоколебания в нелинейных САУ. Метод фазового пространства для исследования нелинейных САУ.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Теория управления» 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. Линейные системы автоматического управления

1. Дайте понятия объекта и субъекта управления (регулятора).
2. Приведите краткую классификацию систем управления.
3. Перечислите основные модели систем автоматического управления.
4. Дайте определение передаточной функции системы автоматического управления.
5. Что понимается под тождественным преобразованием структурной схемы?
6. Перечислите наиболее распространенные временные характеристики систем автоматического управления.
7. Что представляет собой амплитудно-фазовая частотная характеристика системы автоматического управления?
8. Дайте понятие устойчивости по Ляпунову.
9. Перечислите основные показатели качества системы автоматического управления.
10. Какая ошибка системы автоматического управления является статической, астатической?

Тема 2. Синтез систем автоматического управления

1. Что понимается под синтезом системы автоматического управления?
2. Какие требования обычно задаются к синтезируемой системе автоматического управления?
3. Перечислите две основные группы синтеза корректирующих устройств.
4. Перечислите основные способы повышения точности системы автоматического управления в установившемся режиме.
5. Как различаются корректирующие устройства по виду включения в структуру системы автоматического управления?
6. Дайте понятие последовательного корректирующего устройства.
7. Дайте понятие параллельного корректирующего устройства.

8. Приведите классификацию корректирующих устройств по наличию (отсутствию) встроенного источника энергии.

9. Приведите порядок построения желаемой логарифмической амплитудно-частотной характеристики системы автоматического управления.

10. Что представляют собой П, ПИ, ПИД-регуляторы?

Тема 3. Особенности исследования дискретных систем автоматического управления

1. Дайте понятие дискретной системы автоматического управления.

2. Как подразделяются дискретные системы автоматического управления по виду квантования?

3. Какой вид квантования используется в импульсных дискретных системах автоматического управления?

4. Дайте понятие экстраполятора нулевого порядка.

5. Какой вид квантования используется в релейных дискретных системах автоматического управления?

6. Какой вид квантования используется в цифровых дискретных системах автоматического управления?

7. Что понимается под дискретной передаточной функцией?

8. Перечислите алгебраические и частотные методы исследования устойчивости дискретных систем автоматического управления.

9. Какие функции выполняет аналого-цифровой преобразователь в цифровой дискретной системе автоматического управления?

10. Какие функции выполняет цифро-аналоговый преобразователь в цифровой дискретной системе автоматического управления?

Тема 4. Методы исследования многомерных систем автоматического управления

1. Дать понятие пространства состояний.

2. Перечислить группы переменных, характеризующих систему автоматического управления.

3. Дать понятие уравнений переходного состояния.

4. Что представляет собой матрица передаточных функций?

5. Дать понятие управляемости системы автоматического управления.

6. Дать понятие наблюдаемости системы автоматического управления.

7. Раскрыть сущность задачи оптимальной фильтрации.

8. Кратко пояснить сущность методов оптимальной фильтрации.

9. Пояснить принцип работы системы автоматического управления, построенной на основе линейного стационарного фильтра (наблюдающего устройства) Калмана.

10. Дать понятие устойчивости системы автоматического управления в пространстве состояний.

Тема 5. Особенности процессов в линейных нестационарных системах автоматического управления

1. Дайте понятие нестационарной системы автоматического управления.

2. Пояснить особенности моделей описания нестационарной системы автоматического управления.

3. В чем заключаются основные проблемы исследования нестационарных систем автоматического управления?

4. Объясните сущность метода «замороженных» коэффициентов.
5. Поясните сущность метода «замороженных» коэффициентов с постоянными параметрами.
6. Поясните сущность метода «замороженных» коэффициентов с переменными параметрами.
7. Пояснить смысл устойчивости линейной нестационарной системы автоматического управления.
8. В чем заключаются основные проблемы исследования устойчивости нестационарных систем автоматического управления?
9. Пояснить смысл оценки качества линейной нестационарной системы автоматического управления.
10. В чем заключаются основные проблемы исследования качества нестационарных систем автоматического управления?

Тема 6. Особенности процессов в нелинейных системах автоматического управления

1. Дайте понятие нелинейной системы автоматического управления.
2. Каким образом нелинейности учитываются в структурной схеме системы управления?
3. Перечислите основные типичные нелинейные элементы и их свойства.
4. Что представляют собой автоколебания и что является причиной их возникновения?
5. Дайте понятие фазового пространства.
6. Дайте понятие устойчивости «в малом» и «в большом» нелинейной системы автоматического управления.
7. Дайте понятие фазовой траектории.
8. В чем состоит сущность метода фазового пространства?
9. Дать понятие устойчивого и неустойчивого циклов нелинейной системы автоматического управления.
10. В чем заключаются основные проблемы исследования нелинейных систем автоматического управления?

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:

- индивидуальный план работы преподавателя (фрагмент за семестр по одной дисциплине);
- календарный план занятий по дисциплине на семестр;
- рабочая программа дисциплины (фрагмент);
- план проведения занятия (любой формы);
- презентация занятия.

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 системного анализа и управления.

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. Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы: учебник / А.И. Сеславин. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 314 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1014654>
2. Черников, Б. В. Информационные технологии управления: учебник / Б.В. Черников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 368 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1223242>
3. Моделирование систем управления с применением Matlab: учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев; под ред. А.Н. Тимохина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 256 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/590240>
4. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB / А.В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 200 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/470329>

7.2. Дополнительная литература

1. Жежера, Н.И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований: учебное пособие / Н.И. Жежера. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1831996>
2. Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / О.В. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 396 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1157118>
3. Чепчуров, М.С. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 274 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1183480>
4. Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с.
Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1831992>

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. 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. 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:

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.