

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 05.09.2022 17:45:27  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Радиоэлектронные средства  
информационного обмена»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

по профилю

**«Радиоэлектронные средства информационного обмена»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

д.т.н. проф. С.С.Соколов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИТ  
22.05.2019, протокол № 3

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФРТ, 13.06.2019, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	МИТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	6
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	16
Практические занятия (академ. часов)	32
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	49
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	95
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

Содержанием дисциплины являются методы и средства обеспечения устойчивого функционирования телекоммуникационных систем (ТКС) различного функционального назначения и применения при воздействии на них дестабилизирующих факторов условий эксплуатации, – климатических, механических, радиационных и воздействия непреднамеренных помех, существующих на реальных объектах их установки, а также информационные и технологические процессы проектирования и изготовления конструкций ТКС.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«FOUNDATION OF DESIGN AND TECHNOLOGY SYSTEMS TELECOMMUNICATION»**

Contents of the course are methods and tools to ensure the sustainable functioning of systems telecommunication (STC) functional different purpose and use when exposed to destabilizing factors operating conditions existing at the real objects of their installation, environmental, mechanical, radiation and impact of unintentional interference, as well as information and technological processes for the design and manufacture of structures of systems telecommunication.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Дать знания основных этапов проектирования и создания телекоммуникационных систем (ТКС) различного функционального назначения, сформировать умения и навыки применения методов и средств обеспечения устойчивого функционирования ТКС при воздействии на них дестабилизирующих факторов условий эксплуатации.

2. Задачи дисциплины:

-изучение основных этапов проектирования и создания ТКС, получение знаний о принципах выбора конструкторских решений и обеспечения надежности; овладение умениями и навыками применения методов и средств обеспечения устойчивого функционирования ТКС различного функционального назначения и применения при воздействии на них дестабилизирующих факторов условий эксплуатации;

-формирование навыков анализа и расчёта параметров конструкций ТКС; умений применять действующие стандарты, Положения и Инструкции по оформлению технической документации на основе знаний о правилах оформления технической документации;

-освоение знаний о методах и средствах автоматизированного проектирования конструкций ТКС; освоение умений и навыков владения современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

3. Знания основных этапов проектирования и создания ТКС;

Знания принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности;

Знание методов и средств автоматизированного проектирования конструкций

ТКС.

4. Умение применить методы и средства обеспечения устойчивого функционирования ТКС различного функционального назначения;

Умение применить полученные знания при воздействии на ТКС дестабилизирующих факторов условий эксплуатации;

Умение применить действующие стандарты, Положения и Инструкции по оформлению технической документации на основе знаний о правилах оформления технической документации;

Владение современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

5. Навыки применения методов и средств обеспечения устойчивого функционирования ТКС различного функционального назначения и применения при воздействии на них дестабилизирующих факторов условий эксплуатации;

Навыки анализа и расчёта параметров конструкций ТКС.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»

2. «Физика»

3. «Основы электроники и радиоматериалы»

4. «Электромагнитные поля и волны»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Основы компьютерного проектирования и моделирования телекоммуникационных систем»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований
<i>ПК-3.1</i>	<i>Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования</i>
<i>ПК-3.2</i>	<i>Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих</i>
<i>ПК-3.3</i>	<i>Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг</i>
ПК-4	Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
<i>ПК-4.1</i>	<i>Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации</i>
<i>ПК-4.3</i>	<i>Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта</i>
<i>ПК-4.4</i>	<i>Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</i>
ПК-5	Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам

<i>ПК-5.1</i>	<i>Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)</i>
<i>ПК-5.2</i>	<i>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение</i>
<i>ПК-5.3</i>	<i>Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации</i>
<i>ПК-5.4</i>	<i>Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами</i>



## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			7
2	Классификация ТКС	1	3.5		8
3	Нормативная база проектирования ТКС	1	3.5		8
4	Элементная и конструктивная базы ТКС	2	3		9
5	Основы защиты ТКС от воздействия климатических факторов окружающей среды	2	3		9
6	Объекты-носители и защита ТКС от механических воздействий	2	3		9
7	Основы защиты ТКС от воздействия непреднамеренных помех	1	3		9
8	Основы защиты ТКС от воздействия ионизирующих излучений	1	3		9
9	Основы теории надежности ТКС	1	4		9
10	Системы автоматизированного проектирования конструкций ТКС	2	3		9
11	Базовые технологические процессы производства ТКС	1	3	1	9
12	Заключение	1			
	Итого, ач	16	32	1	95
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет и содержание дисциплины; связь с дисциплинами учебного плана.
2	Классификация ТКС	Эволюция и поколения ТКС; объекты-носители и условия эксплуатации ТКС; цикл жизни ТКС и основные этапы проектирования конструкций и технологий конкурентоспособной ТКС; системный подход – методологическая основа проектирования конструкций и технологий ТКС.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Нормативная база проектирования ТКС	Основные положения государственной системы стандартизации; Единая система конструкторской документации (ЕСКД); классификатор ЕСКД; Единая система технологической документации (ЕСТД); документооборот в системах сквозного проектирования конструкций и технологий ТКС.
4	Элементная и конструктивная базы ТКС	Уровни функционального и конструктивного разукрупнения ТКС; элементная база конструкций и принципы построения конструкционных систем ТКС; элементная база электрорадиокомпонентов ТКС: состав, основные параметры, эволюция активного элемента, порядок применения в конструкциях ТКС; блочный, функционально-узловой и функционально-модульный методы проектирования конструкций ТКС.
5	Основы защиты ТКС от воздействия климатических факторов окружающей среды	Условия эксплуатации и проблемы теплообмена в ТКС, механизмы теплопередачи; методы и средства обеспечения тепловых режимов ТКС, их расчет и моделирование; проблемы влагозащиты ТКС, механизмы влагопроникновения; методы и способы влагозащиты; контроль герметичности и влажности.
6	Объекты-носители и защита ТКС от механических воздействий	Виды и параметры механических воздействий на ТКС со стороны объекта-носителя; понятие динамического состояния конструкции и его анализ; расчет параметров динамических состояний пластинчатых конструкций и механических систем с сосредоточенной массой при вибрационных и ударных воздействиях; методы и способы защиты от механических воздействий, механические фильтры и системы амортизации.
7	Основы защиты ТКС от воздействия непреднамеренных помех	Паразитные электрические связи в конструкциях ТКС: источники помех, каналы их передачи и рецепторы; кондуктивная, емкостная и индуктивная паразитные связи и способы борьбы с ними; экранирование, механизмы экранирования электрических, магнитных и электромагнитных полей в диапазоне частот, конструкции экранов и расчет их параметров; методы помехозащиты и шумоподавления в линиях связи.
8	Основы защиты ТКС от воздействия ионизирующих излучений	Виды, параметры, единицы измерения и источники ионизирующих излучений (ИИ), опасных для современных ТКС; механизмы взаимодействия ИИ с веществом и последствия этих взаимодействий для материалов конструкций и электрорадиокомпонентов ТКС, понятие их радиационной стойкости; методы и средства защиты ТКС от воздействия ИИ, расчёт параметров защиты.
9	Основы теории надежности ТКС	Основные понятия и составляющие надёжности. Случайные потоки отказов и восстановлений и их модели. Расчёт показателей надёжности. Методы обеспечения заданного уровня надёжности ТКС, резервирование и его виды. Испытания на надёжность.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
10	Системы автоматизированного проектирования конструкций ТКС	Типовые задачи и основные алгоритмы автоматизированного проектирования (АП) конструкций и технологий ТКС; развитие средств АП; общие сведения о пакетах прикладных программ АП: PSpice, P-CAD, 3D Studio max, Altium Designer, понятие сквозного проектирования конструкций ТКС
11	Базовые технологические процессы производства ТКС	Понятие технологичности конструкции; методы интегральной технологии полупроводникового производства; технологические процессы изготовления печатных плат; технологические процессы сборки и монтажа ТКС; методы контроля и оценки качества изделий.
12	Заключение	Перспективы развития методов и средств конструкторско-технологического проектирования ТКС с использованием информационных технологий.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Расчёт показателей надёжности ТКС при внезапных и постепенных отказах.	3
2. Выбор типонаименований и типоразмеров электрорадиокомпонентов функционального электронного узла.	4
3. Расчёт индуктивности моточных изделий и контуров с током.	3
4. Расчёт функционального электронного узла по постоянному току.	3
5. Расчёт тепловой характеристики блока ТКС коэффициентным методом и методом последовательных приближений.	3
6. Расчёт параметров плоской системы амортизации блока ТКС по условию рационального монтажа.	3
7. Расчёт динамических параметров пластинчатой конструкции и механической системы с сосредоточенной массой.	3
8. Расчёт эффективности экранирования высокочастотного магнитного поля экранами различных конструкций и выполненными из разных материалов.	3
9. Выпуск конструкторской документации на функциональный электронный узел.	4
10. Расчёт параметров защиты от воздействия ионизирующих излучений.	3
Итого	32

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной

дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	5
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	10
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>95</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Баканов, Геннадий Федорович. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Радиотехника" / Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов, В.Ю. Суходольский ; под ред. И. Г. Мироненко, 2007. -365 с.	165
2	Соколов, Сергей Сергеевич. Основы помехозащиты и шумоподавления в конструкциях РЭС [Текст] : конспект лекций / С. С. Соколов, 2014. -111, [1] с.	15
3	Обеспечение надежности сложных технических систем [Текст] : учеб. для вузов по направлениям подгот. 200100-"Приборостроение", 200200-"Оптотехника", 200206-"Приборы и системы лучевой энергетики" / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова, 2011. - 348 с.	20
4	Соколов, Сергей Сергеевич. Испытания радиоэлектронных средств [Текст] : курс лекций / С. С. Соколов, 2019. -159, [1] с.	20
Дополнительная литература		
1	Соколов, Сергей Сергеевич. Методы системной инженерии при создании радиоэлектронных средств [Текст] : конспект лекций / С. С. Соколов, 2018. -174, [1] с.	20

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Соколов С.С. Проектирование сложных технических систем: Учеб. пособие. Электронное издание. Регистрационное свидетельство № 34853 от 27.06.14 <a href="http://www.eltech.ru">http://www.eltech.ru</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10437>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы конструирования и технологии телекоммуникационных систем» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент недостаточно овладел курсом, в отдельных вопросах показывает знания на уровне определений
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде дифференцированный зачета, что позволяет оценить достижение результатов обучения по дисциплине. К зачету допускаются лица, выполнившие все практические работы и показавшие знание изучаемого материала на коллоквиуме.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Эволюция и поколения ТКС; объекты-носители и условия эксплуатации ТКС
2	Документооборот в системах сквозного проектирования конструкций и технологий ТКС.
3	Элементная база электрорадиокомпонентов ТКС: состав, основные параметры.
4	Условия эксплуатации и проблемы теплообмена в ТКС
5	Виды и параметры механических воздействий на ТКС со стороны объекта-носителя.
6	Паразитные электрические связи в конструкциях ТКС
7	Основные понятия и составляющие надёжности. Случайные потоки отказов и восстановлений и их модели
8	Методы обеспечения заданного уровня надёжности ТКС, резервирование и его виды. Испытания на надёжность.
9	Общие сведения о пакетах прикладных программ АП: PSpice, P-CAD, 3D Studio max, Altium Designer
10	Понятие технологичности конструкции; методы интегральной технологии полупроводникового производства
11	Перспективы развития методов и средств конструкторско-технологического проектирования ТКС с использованием информационных технологий.

### Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примеры тестов:

1. В первом режиме работы терморегулятора нагревательные элементы  $R_1$  и  $R_2$ , рассчитанные на рассеивание мощности 5 Вт, включены последовательно (схема «а») и рассеивают соответственно 1 Вт и 2 Вт. Во втором режи-



ме (схема «б») они соединены параллельно. Достаточно ли запаса мощности у резистора  $R1$  в схеме «б»? Да – **1**; нет – **2**. Схемы предоставляются преподавателем.

2. Параметры плёночных резисторов  $R1$  и  $R2$  одинаковой толщины указаны на схеме (схемы предоставляются преподавателем). Как соотносятся их сопротивления:

$$R1 = R2 - \mathbf{1}; \quad R1 > R2 - \mathbf{2}; \quad R1 < R2 - \mathbf{3}.$$

3. Переменный резистор с какой шкалой – А, Б или В предназначен для регулировки тембра звука?

4. Укажите, температурная стабильность какого из керамических конденсаторов выше: с ТКЕ М75 – **1**; с ТКЕ Н75 – **2**.

5. Каким должно быть сопротивление электролита жидкостных конденсаторов: по возможности, большим – **1**; по возможности, малым – **2**; не имеет значения – **3**.

6. Катушки спаренного дросселя включены по схеме, изображённой на рисунке. Чему равна индуктивность  $L$ , если  $L1 = L2 = 1$  Гн?

7. Соответствуют ли изменяемому параметру условные графические обозначения катушек с переменной индуктивностью: да – **1**; нет – **2**.

8. Зависит ли добротность катушки  $QL$  от частоты колебаний?

Зависит – **1**; не зависит – **2**.

9. «Линейность» резистора, конденсатора или катушки определяет независимость их параметра (сопротивления, ёмкости или индуктивности): от температуры – **1**; от протекающего тока или приложенного напряжения – **2**.

10. Наличие короткозамкнутого витка во вторичной обмотке трансформатора: увеличивает индуктивность его первичной обмотки – **1**; уменьшает – **2**.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
2	Классификация ТКС	Практическая работа
3	Нормативная база проектирования ТКС	Тест
4	Элементная и конструктивная базы ТКС	Тест
5	Основы защиты ТКС от воздействия климатических факторов окружающей среды	
6		Тест
7	Объекты-носители и защита ТКС от механических воздействий	
8		Тест
9	Основы защиты ТКС от воздействия непреднамеренных помех	
10		Практическая работа
11	Основы защиты ТКС от воздействия ионизирующих излучений	
12		Практическая работа
13	Основы теории надежности ТКС	
14		Практическая работа
16	Базовые технологические процессы производства ТКС	Практическая работа
17	Заключение	Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на зачет с оценкой.

#### на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на зачет с оценкой.

В ходе проведения практических занятий студенты выполняют тестовые задания по теме практической работы. Текущий контроль включает в себя написание 7-ми тестов, содержащих задачи с вариантами ответов. В зависимости от суммы набранных правильных ответов формируется итоговая оценка дифференцированного зачёта.

Целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, экран, проектор, компьютер или ноутбук, меловая или маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше;
Практические занятия	Учебная комната для практических и семинарских занятий	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, экран, компьютеры, проектор, меловая или маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше;
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>
1	20.05.2020	Программа актуальна, изменения не требуются	20.05.2020, протокол № 3	д.т.н., проф. С.С.Соколов	
2	20.04.2021	Программа актуальна, изменения не требуются	20.04.2021, протокол № 2	д.т.н., проф. С.С.Соколов	