МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«28» августа 2020 г.

ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Направленность (профиль) программы	Безопасность компьютерных систем (в экономике и управлении)
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/к.т.н., доцент Солодянников А.В.
_____/ст. преподаватель Морозов С.К.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины 7
7.2. Организация самостоятельной работы 7
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 8
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9
9.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 9
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 10
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 10
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать студентам необходимые базовые знания в области электроники и схемотехники аналоговых, цифровых, в том числе, микропроцессорных устройств.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о перспективных направлениях развития элементной базы, физических основ работы полупроводниковых приборов, международных и отечественных стандартов в области электроники.
- формирование знаний, принципов работы элементов современной электронной аппаратуры и физических процессов, протекающих в них:

- основ схемотехники цифровых и аналоговых интегральных схем (ИС) и устройств на их основе;
- основ анализа базовых элементов и устройств электронной аппаратуры;
- основные методы расчета электронных схем;
- формирование умений использования справочных параметров цифровых и аналоговых интегральных схем, использования электронной измерительной аппаратуры для контроля параметров;
- формирование навыков:
- чтения изображения электронных схем на основе современной элементной базы;
- проектирования и расчета простейших аналоговых и цифровых схем;
- работы с контрольно-измерительной аппаратурой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б «Электроника и схемотехника» относится к базовой части дисциплин Блока 1, и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-3 Способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач.	Второй уровень (углубленный) (ОПК-3)-2	Декомпозиция I Знать: физические принципы работы полупроводниковых приборов, теоретические основы работы усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах, дифференциальных усилителей; основы теории операционных усилителей и базовых схемотехнических конструкций на их основе; основные понятия об аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях, базовые схемы их применения. З2 (I)(ОПК-3) Уметь: анализировать параметры полупроводниковых приборов на предмет допустимости их применения в

		конкретных электронных устройствах. У2(I) (ОПК-3) Владеть: методиками расчета базовых схем на основе операционных усилителей, методикой расчета параметров элементов параметрического стабилизатора. В2 (I)(ОПК-3)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет 3 семестр.

Распределение фонда времени по темам по очной форме обучения представлено в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Введение	1			
1. Физические основы полупроводниковых приборов	2			8
2. Полупроводниковые диоды	2		4	8
3. Полевые транзисторы	2			8
4. Биполярные транзисторы	2		4	8
5. Шумы электронных приборов	1			8
6. Базовые элементы линейных интегральных схем	3		8	8
7. Базовые элементы цифровых интегральных схем	3			8
8. Импульсные и цифровые устройства	2			8
9. Микропроцессоры, микроконтроллеры и однокристальные микроЭВМ	2			8
Всего по дисциплине:	**20**		**16**	**72**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Цель и задачи курса "Электроника и схемотехника".

Содержание дисциплины, основные разделы курса и их содержание, связь с другими дисциплинами. Роль дисциплины в подготовке специалистов по информационной безопасности.

1. Физические основы полупроводниковых приборов

Носители заряда в полупроводниках. Концентрация свободных носителей, ее зависимость от температуры и степени легирования. Неравновесные носители: время жизни и его зависимость от концентрации примесей и температуры. Применение однородных полупроводников (приборы, используемые физические эффекты, характеристики, области применения). Понятие об электронно-дырочном переходе, типы переходов. Прямосмещенный р-п переход. Зависимость ширины р-п перехода от напряжения. Вольт-амперная характеристика р-п перехода и ее зависимость от температуры, степени легирования. Обратный ток, его составляющие и их зависимость от

материала полупроводника, концентрации примесей и температуры. Пробой перехода, его виды, механизмы, вольт-амперные характеристики.

2. Полупроводниковые диоды

Классификация диодов. Выпрямительные диоды, вольтамперная характеристика, основные параметры. Особенности работы диодов в импульсном режиме. Импульсные диоды. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика. Диоды для детектирования и преобразования частоты. Диоды с барьером Шоттки, обращенные диоды. Варикапы, их назначение, основные параметры. Лавиннопролетные диоды. Диоды Ганна. Диоды с накоплением заряда.

3. Полевые транзисторы

Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Особенности технологии, статические характеристики.

Статические параметры: крутизна характеристики, выходное сопротивление, коэффициент усиления; порядок величин, их зависимость от режима работы. Эквивалентные схемы полевых транзисторов.

Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой.

4. Биполярные транзисторы

Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов. Коэффициент передачи по току в схеме с ОБ. Принцип усиления мощности. Зависимость коэффициент передачи по току от технологии изготовления и режима работы. Эффект модуляции толщины базы. Семейство входных и выходных характеристик в схеме с ОБ, их зависимость от температуры. Режимы работы: активный, насыщения, отсечки, инверсный. Коэффициент передачи тока базы в схеме с ОЭ, сквозной ток транзистора. Семейство входных и выходных характеристик в схеме с ОЭ и их зависимость от температуры.

Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой. Работ транзистора в импульсном режиме. Физические процессы накопления и рассасывания носителей заряда в базе. Ненасыщенный, насыщенный, переключательный, режимы работы. Импульсные параметры транзисторов.

5. Шумы электронных приборов

Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления. Фликкер-шум. Спектральная характеристика шумов. Методы оценки шумовых свойств: эквивалентные шумовые схемы электронных приборов.

6. Базовые элементы линейных интегральных схем

Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальный каскад. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов, амплитудночастотная, фазочастотная и амплитудная характеристики. Асимметрия усилительных плеч дифференциального

усилителя, динамическая нагрузка, генераторы тока, операционные усилители и их структура. Четырехполюсники, охваченные ОС. Классификация типов ОС. Анализ влияния различных типов ОС на коэффициент передачи по току, напряжению, входное и выходное сопротивления четырехполюсника.

Влияние обратной связи на амплитудную характеристику, нелинейные искажения, помехи и стабильность параметров.

Коррекция характеристик усилительных каскадов. Общие принципы коррекции амплитудно-частотной, фазочастотной и переходной характеристик аналоговых устройств.

Обратные связи как универсальный метод создания ЭУ с заданными характеристиками.

7. Базовые элементы цифровых интегральных схем

Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И ИЛИ НЕ.

Особенности ТТЛ, ЭСЛ, МОП, КМОП ИС. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ): статические характеристики: уровни логических сигналов "0" и "1", передаточная характеристика, статическая помехоустойчивость, коэффициент разветвления по выходу, потребляемая мощность;

Динамические характеристики: время перехода от одного уровня к другому, время задержки распространения, динамическая потребляемая мощность.

Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств. Условные обозначения. Основные типы и серии логических интегральных схем. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ и ТТЛШ.), эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ), логики на МОП и КМОП структурах. Интегральные схемы малой средней большой и сверхбольшой степени интеграции. Интегральные схемы жесткой структуры, базовые матричные кристаллы и программируемые логические матрицы.

8. Импульсные и цифровые устройства

Импульсные, дискретные и цифровые системы. Параллельное и последовательное представление информации. Классы цифровых устройств - комбинационные устройства, конечные автоматы. Основы математического описания, методы анализа и синтеза цифровых устройств.

Комбинационные устройства цифровой техники (таблица истинности, логическая структура, реализации на интегральных схемах): сумматор, шифраторы и дешифраторы; мультиплексоры и демультиплексоры; компараторы; матричные арифметико-логические устройства. Синтез комбинационных устройств. Гонки в комбинационных устройствах. Конечные автоматы. Триггеры и их разновидности, регистры счетчики. Синтез конечных автоматов синхронного и асинхронного типов: этапы синтеза, Реализация на современных ИС.

9. Микропроцессоры, микроконтроллеры и однокристальные мироЭВМ

Общая структура цифровых устройств управления и обработки информации. Микропроцессоры, микроконтроллеры и однокристальные микроЭВМ. Микропрограммный и аппаратный принципы управления выполнением операций. Фон-неймановская и гарвардская архитектуры микропроцессоров. Процессоры цифровой обработки сигналов, особенности архитектуры и системы команд.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/Семинарские занятия/Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия/Оценочное средство
1	2	3
2	Исследование полупроводникового стабилитрона. Исследование тиристора.	ЛР/Решение практических задач
4	Входные и выходные характеристик транзистора с общей базой. Входные и выходные характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером. Определение коэффициента усилия транзистора	ЛР/Решение практических задач/Отчет. Индивидуальное задание 2.
6	Исследование работы параметрического стабилизатора	ЛР/Решение практических задач.

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа

обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1	Подготовка к контрольному опросу.
2	Подготовка к выполнению лабораторной работы.
3	Подготовка к контрольному опросу.
4	Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к выполнению и защите контрольной точки 1.
5	Подготовка к контрольному опросу.
6	Подготовка к выполнению лабораторной работы.
7	Подготовка к контрольному опросу.
8	Подготовка к выполнению и защите контрольной точки 2. Подготовка к контрольному опросу.
9	Подготовка к контрольному опросу.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «*Электроника и схемотехника*» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

К интерактивным методам обучения относится выполнение индивидуальных заданий на ПК в ходе лабораторных занятий и самостоятельной работы по темам 2,,4,6,8. Выполнение индивидуальных заданий на ПК предполагает выполнение индивидуальных заданий по изучению пакетов прикладных программ, языков программирования, информационно-коммуникационных технологий (как правило, организационной формой таких занятий являются лабораторные работы).

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины ж

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Морозов С. К._Электроника и схемотехника : учебное пособие .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2019 .— 104 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru.	основная	35	ЭБ OPAC.UNECON.RU
Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с.	дополнительная	–	ЭБС ZNANIUM
Барков А.П. Электротехника и электроника : учебное пособие / А.П.Барков, А.Е.Завьялов, Э.П.Чернышев; СПбГИЭУ .— Санкт-Петербург : СПбГИЭУ, 2011 .— 124 с.– Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru.	дополнительная	74	ЭБ OPAC.UNECON.RU
Общая электротехника и электроника : методические указания к практич. занятиям. Файл 167.doc / Сост.: А.А.Воронов .– СПб : СПбГИЭУ, 2012	дополнительная	–	ЭБ OPAC.UNECON.RU
Электротехника и электроника : методические указания к практическим занятиям. Файл 6371.doc / Сост.: А.П.Барков .– СПб : СПбГИЭУ, 2012	дополнительная	–	ЭБ OPAC.UNECON.RU
Воронов А.А. Общая электротехника и электроника : конспект лекций .Файл TXT.rar .– СПб. : СПбГИЭУ, 2010 .– 16,3 МБ.	дополнительная	–	ЭБ OPAC.UNECON.RU

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru

5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

Лабораторные работы по дисциплине проводятся в лаборатории «Лаборатория инженерно-технической защиты, лаборатория программно-аппаратной защиты».

Таблица 9.2.2 – Лаборатория «Инженерно-технической защиты, лаборатория Программно-аппаратной защиты»

Вид учебных занятий	**Адрес, № аудитории**	**Лабораторное оборудование**
1	*2*	*3*
Лабораторные работы	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р», Ауд. 2057	Лаборатория Инженерно-технической защиты, лаборатория Программно-аппаратной защиты. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 30 посадочных мест (Парта двухместная – 11 шт., стол – 8 шт., стулья- 30 шт.); 2 рабочих места преподавателя (2 стола, 2 стула); стол – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; шкаф для документов – 1 шт.; стенды настенные пробковые – 2 шт.; шкаф настенный со стеклянными створками – 4 шт.; доска для маркеров двухсторонняя – 1 шт.; персональный компьютер IBM PC-совместимый (i5-3470/RAM 8Gb/HDD 500Gb/Win7pro) – 7 шт.; персональный компьютер IBM PC-совместимый (i3-2100/RAM 8Gb/HDD 500Gb/Win7pro) – 8 шт.; коммутатор Cisco для организации локальной сети лаборатории с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации – 1 шт.; шкаф серверный 42U – 1 шт.; шкаф телекоммуникационный 20U – 1 шт.; проектор NEC ME-401X – 1 шт.; экран для

		проектора Screen Media Goldview 244*244MW настенный – 1шт.; акустическая система марка Microlab модель Pro2– 1 шт.; коммутатор консольный Trend Net TK-803R – 1 шт.; разветвитель видеосигнала Aten VS-92A – 1 шт.; лабораторный стенд НПП «Учтех-Профи» «ОЭ-МР» – 1 шт.; лабораторный стенд НПП «Учтех-Профи» «ОЦТ-МР» – 1 шт.; лабораторный стенд НПП «Учтех-Профи» «ФОЭ-НР» – 1 комплект; комплект плакатов НПП «Учтех-Профи» – 1 шт.; генератор акустического шума ЛГШ-301 АО «Лаборатория ППШ» – 1 шт.; виброгенератор ЛГШ-403 в комплекте с вибропреобразователями ЛВП-2о, ЛВП-2Т АО «Лаборатория ППШ» – 1 шт.; фильтр сетевой однофазный ЛФС-10-1Ф АО «Лаборатория ППШ» – 1 шт.; генератор шума по цепям электропит., заземл. и ПЭМИ ЛГШ-503 АО «Лаборатория ППШ» – 1 шт.; устройство защиты телефонных линий Гранит-8 абонентское АО «Лаборатория ППШ» – 1 шт.; сервер HP-DL – 5 шт.; Коммутатор Cisco Small Business SF302-08 – 4 шт.; Коммутатор Cisco 2950 – 3 шт.; Коммутатор Cisco 3560 – 1 шт.; Беспроводной маршрутизатор TP-Link TL - WR941 ND; Электронные ключи Guardant – 16 шт.; огнетушитель ОУ-5 – 1 шт.; огнетушитель ОП-4(3)-ВСЕ – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего

обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).