

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Электроники и схемотехники  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_24.09/295-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Электроника и схемотехника  
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

10.03.01 Информационная безопасность

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере  
профессиональной деятельности)

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «10.03.01 Информационная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.11.2020 № 1427, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электроника и схемотехника» является: сформировать необходимый минимум специальных теоретических и практических знаний, обеспечивающих возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки сигналов.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Обучением студентов принципам работы, важнейшим количественным соотношениям и методам анализа радиоэлектронных устройств в системах обработки сигналов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» Б1.О.08.03 является одной из дисциплин обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «10.03.01 Информационная безопасность». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физика»; «Электротехника».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-4	Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-4.1	Знать: - фундаментальные законы природы и основные физические законы
ОПК-4.1	Знать: основополагающие принципы механики
ОПК-4.10	Уметь: измерять параметры электрической цепи
ОПК-4.11	Знать: основополагающие принципы работы элементов и функциональных узлов электронной аппаратуры средств защиты информации
ОПК-4.12	Знать: типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры
ОПК-4.13	Знать: эталонную модель взаимодействия открытых систем
ОПК-4.14	Знать: основы построения систем и сетей электросвязи, включая мультисервисные сети связи
ОПК-4.15	Знать: современные виды информационного взаимодействия и обслуживания телекоммуникационных сетей и систем
ОПК-4.16	Уметь: определять характеристики сетей и систем телекоммуникаций, показатели качества предоставляемых услуг
ОПК-4.17	Владеть: навыками использования знаний физики при решении практических задач

ОПК-4.2	Способен администрировать операционные системы, системы управления базами данных, вычислительные сети;
ОПК-4.3	Способен выполнять работы по установке, настройке, администрированию, обслуживанию и проверке работоспособности отдельных программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации автоматизированных систем;
ОПК-4.4	Знать: основы теории колебаний и оптики
ОПК-4.5	Знать: основополагающие принципы квантовой физики
ОПК-4.6	Уметь: решать базовые прикладные физические задачи
ОПК-4.7	Знать: основные законы электротехники, элементы электрических цепей
ОПК-4.8	Знать: дифференциальные уравнения простых электрических цепей
ОПК-4.9	Знать: методы анализа электрических цепей в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			4
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		50.25	50.25
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		0.25	0.25
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		57.75	57.75
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		49.75	49.75
Подготовка к промежуточной аттестации		8	8
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Зачет

#### 5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная

1	Раздел 1. Основные характеристики линейной цепи	Основные понятия теории цепей. Схемы замещения реальных элементов. Амплитудная, частотная и переходная характеристики цепи.	4		
2	Раздел 2. Основы полупроводниковой электроники.	Электропроводность полупроводников. Электрические переходы. Основные характеристики p-n-перехода. Пробой p-n-перехода. Полупроводниковые диоды: особенности их работы и основные параметры. Биполярный транзистор: структура и принцип действия, способы включения. Физическая нелинейная модель транзистора и эквивалентные схемы. Основные режимы работы транзистора и цепи питания биполярных транзисторов. Классы усиления. Структура и принцип действия полевого транзистора. Основные параметры полевых транзисторов. Способы включения полевых транзисторов. Основные режимы работы транзистора. Физическая нелинейная модель транзистора и эквивалентные схемы. Транзисторы с инжекционным питанием. Транзистор с управляющим p-n-переходом. МДП (МОП) транзисторы. МДП-транзисторы со встроенным каналом. МДП-структуры специального назначения. Нанотранзисторы.	4		
3	Раздел 3. Электронные усилительные устройства	Общие сведения об усилителях электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей. Усилитель как четырехполюсник, параметры и эквивалентные схемы. Режимы работы усилительных каскадов. Цепи питания активных элементов. Межкаскадные связи. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. усилительные каскады на полевых транзисторах.	4		
4	Раздел 4. Обратные связи в усилительных устройствах	Виды ОС, коэффициент петлевого усиления и глубина ОС. Использование параметров четырехполюсника для описания усилителей с ОС. Влияние ОС на характеристики усилителя.	4		
5	Раздел 5. Операционные усилители	Общие сведения. Идеальный операционный усилитель. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Основные схемы включения ОУ и ООС	4		
6	Раздел 6. Генераторы электрических колебаний и электронные ключи	Общие сведения. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Импульсные сигналы. Электронные ключи. Использование МОП-ключей в электронных устройствах с переключаемыми конденсаторами.	4		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Аппаратные средства вычислительной техники

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Основные характеристики линейной цепи	2	4	2		9.5	17.5
2	Раздел 2. Основы полупроводниковой электроники.	6	4	4		9.5	23.5
3	Раздел 3. Электронные усилительные устройства	4		4		12	20
4	Раздел 4. Обратные связи в усилительных устройствах	2	4	4		18.75	28.75
5	Раздел 5. Операционные усилители	2	4				6
6	Раздел 6. Генераторы электрических колебаний и электронные ключи	4					4
Итого:		20	16	14	-	49.75	99.75

**6. Лекции**

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Электропроводность полупроводников. Электрические переходы. Смещение р-п-перехода. Ёмкость р-п-перехода. Пробой р-п-перехода.	2
2	2	Диоды. Виды полупроводниковых диодов, особенности работы и параметры.	2
3	2	Биполярные транзисторы: принципы работы, разновидности, параметры.	2
4	2	Полевые транзисторы: принципы работы, разновидности, параметры.	2
5	3	Усилительные каскады на транзисторах. Дифференциальный усилитель. Некоторые схемные решения, используемые в усилителях.	2
6	3	Общие сведения об усилителях электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей. Усилитель как четырехполюсник, параметры и эквивалентные схемы. Режимы работы усилительных каскадов. Цепи питания активных элементов. Межкаскадные связи.	2
7	4	Виды ОС, коэффициент петлевого усиления и глубина ОС. Использование параметров четырехполюсника для описания усилителей с ОС. Влияние ОС на характеристики усилителя.	2
8	5	Общие сведения. Идеальный операционный усилитель. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Основные схемы включения ОУ и ООС. Макромодель ОУ.	2
9	6	Общие сведения. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы.	2
10	6	Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Импульсные сигналы. Электронные ключи. Использование МОПключей в электронных устройствах с переключаемыми конденсаторами.	2
Итого:			20

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Методика измерения основных параметров и характеристик электрических схем	2
2	2	Исследование частотных характеристик транзисторного каскада.	4
3	3	Исследование характеристик транзисторного каскада с ООС.	4
4	4	Исследование характеристик схем на ОУ.	4
Итого:			14

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Определение основных характеристик цепей и электронных приборов.	2
2	1	Определение основных характеристик усилительных устройств	2
3	2	Принципы построения и расчета параметров эквивалентных моделей полупроводниковых транзисторов и транзисторных каскадов	2
4	2	Расчет режимов транзисторных каскадов на постоянном токе, выбор рабочей точки.	2
5	4	Анализ эквивалентных схем с ООС. Анализ на компьютере.	4
6	5	Расчет схем на операционных усилителях. Исследование и расчет макромодели ОУ. Анализ на компьютере.	4
Итого:			16

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 1.	3.5
2	1	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 2.	6

3	2	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 3.	3.5
4	2	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 4.	6
5	3	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 6.	6
6	3	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 5.	6
7	4	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 9.	6.75
8	4	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 7.	6
9	4	Проработка учебного материала по конспекту и учебной литературе. Прохождение тестового опроса по материалам лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Устный опрос, Решение задач, Выполнение тестового задания по разделу 8.	6
Итого:				49.75

## 11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;



## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### 13.1. Основная литература:

1. Новожилов, О. П.  
Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов ; рец.: М. В. Немцов, В. И. Нефедов. - М. : Гардарики, 2008. - 653 с. : ил. - (univers). - Библиогр. : с. 632-635. - ISBN 978-5-8297-03 40-0 (в пер.) : 484.17 р., 564.64 р. - Текст : непосредственный.
2. Лехин, С. Н.  
Схемотехника ЭВМ : [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / С. Н. Лехин ; рец.: Ю. М. Смирнов, Г. М. Емельянов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 672 с. : ил + табл. - (Учебная литература для вузов). - (дата обращения: 20.01.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр. : с. 651-653. - ISBN 978-5-9775-03 53-2 : 466.83 р.
3. Угрюмов, Е. П.  
Цифровая схемотехника : [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов ; рец. А. И. Водяхо. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 816 с. : ил, табл. - (дата обращения: 12.01.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр. : с. 775-780. - ISBN 978-5-9775-0162-0 : 478.96 р. Прил. : с. 755-760

4. Алексеев, А. Г.  
Схемотехника аналоговых электронных устройств. Анализ частотных характеристик типовых структур аналоговых устройств : учеб. пособие / А. Г. Алексеев, П. В. Климова ; рец.: В. Н. Жемчугов, Ю. П. Осипков ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 51 с. : ил. - Библиогр.: с. 51. - (в обл.) : 77.01 р. - Текст : непосредственный.
5. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника современных микроволновых синтезаторов частот : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: С. Л. Федоров, Л. М. Коновалов ; Федер. агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Общие положения. Пассивный синтез частот. - 2015. - 100 с. : ил., табл. - 537.34 р.
6. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника современных микроволновых синтезаторов частот : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: С. Л. Федоров, Л. М. Коновалов ; Федер. агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Активный синтез частот. - 2015. - 94 с. : ил., табл. - 515.84 р.
7. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника современных микроволновых синтезаторов частот : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: С. Л. Федоров, Л. М. Коновалов ; Федер. агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 3 : Элементы микроволновых синтезаторов. Аналоговая схемотехника. - 2016. - 90 с. : ил., табл. - 565.44 р.
8. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника современных микроволновых синтезаторов частот : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: С. Л. Федоров, Л. М. Коновалов ; Федер. агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 4 : Элементы микроволновых синтезаторов. Цифровая схемотехника. - 2016. - 102 с. : ил., табл. - 639.20 р.
9. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника современных микроволновых синтезаторов частот : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: С. Л. Федоров, Л. М. Коновалов ; Федер. агентство связи, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 5 : Расчет фильтрации помех в активном синтезаторе частоты. - 2018. - 47 с. : ил., табл. - 295.01 р.
10. Ефимов, И. Е.  
Основы микроэлектроники : [Электронный ресурс] : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 384 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210218>. - ISBN 978-5-8114-0866-5 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/167727>
11. Игнатов, А. Н.  
Микросхемотехника и наноэлектроника : [Электронный ресурс] : учебное

пособие / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 528 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210695>. - ISBN 978-5-8114-1161-0 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 — «Телекоммуникации». . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/167901>

### 13.2. Дополнительная литература:

1. Войшвилло, Г. В.  
Усилительные устройства : учеб. для вузов / Г. В. Войшвилло ; рец. Н. И. Чистяков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1983. - 263 с. : ил. - Библиогр.: с. 260. - Предм. указ.: с. 261-262. - 300.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Сергиенко, А. Б.  
Цифровая обработка сигналов : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Б. Сергиенко ; рец.: А. И. Солонина, Э. Л. Муро ; ред. Е. Кондукова. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 756 с. : табл. - (Учебная литература для вузов). - (дата обращения: 13.12.2022) . - Режим доступа: авторизованный доступ из сети Интернет, авторизованный доступ из локальной сети; просмотр. - ISBN 978-5-9775-0606-9 : 459.49 р.
3. Алексеев, А. Г.  
Схемотехника аналоговых электронных устройств : методические указания к лабораторным работам / А. Г. Алексеев, П. В. Климова ; рец. Ю. Т. Бутыльский ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 35 с. : ил. - (дата обращения: 30.03.2022) . - Режим доступа: авторизованный доступ из сети Интернет, авторизованный доступ из локальной сети; просмотр, печать, копирование. - 51.24 р. - Текст : непосредственный.
4. Алексеев, Алексей Георгиевич.  
Схемотехника телекоммуникационных устройств. Обеспечение устойчивости операционных усилителей : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Алексеев, П. В. Климова, В. А. Юрова ; рец.: В. И. Жемчугов, В. М. Цаплев ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюдж. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербур. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 54. - (в обл.) : 260.74 р.
5. Алексеев, Алексей Георгиевич.  
Схемотехника телекоммуникационных устройств : [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. Г. Алексеев, П. В. Климова ; рец. А. М. Бучатский ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А.

- Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 66 с. : ил. - 706.95 р.
6. Никитин, Юрий Александрович. Электроника и схемотехника : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Юрова ; рец.: Е. А. Брусин, Л. Б. Бузюков ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2020. - 61 с. : ил., табл. - 366.86 р.
  7. Никитин, В. А.  
Схемотехника интегральных схем ТТЛ, ТТЛШ и КМОП : [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Никитин. - М. : НИЯУ МИФИ, 2010. - 64 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=75743](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75743). - ISBN 978-5-7262-1236-4 : Б. ц. Книга из коллекции НИЯУ МИФИ - Инженерно-технические науки. Рекомендовано УМО «Ядерные физика и технологии» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений
  8. Филин, Владимир Алексеевич.  
Схемотехника : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по решению тестовых задач / В. А. Филин, В. А. Юрова ; рец.: С. Н. Колгатин, Е. А. Брусин ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2021. - 73 с. : ил. - (дата обращения: 23.11.2021) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 929.37 р.
  9. Никитин, Юрий Александрович.  
Схемотехника. Проектирование усилителя-фотоприемника волоконно-оптической системы передачи информации : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проектирования / Ю. А. Никитин ; рец.: Д. П. Голоскоков, Е. А. Брусин ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2021. - 46 с. : ил. - (дата обращения: 27.01.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с.48. - 533.47 р.
  10. Никитин, Юрий Александрович.  
Схемотехника оптоэлектронных устройств. Передающие оптоэлектронные устройства : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Филин, В. А. Юрова ; рец.: С. Л. Федоров, Л. М. Коновалов ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2021. - 70 с. : ил. - (дата обращения: 25.02.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с.70. - ISBN 978-5-89160-244-1 : 386.88 р.
  11. Никитин, Юрий Александрович.  
Схемотехника управляемых устройств задержки наносекундного диапазона : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 57 с. : ил. - (дата обращения: 03.08.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из

- локальной сети. - Библиогр.: с. 57. - 368.77 р.
12. Никитин, Юрий Александрович. Электроника и схемотехника. Полупроводниковые диоды : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Юрова ; рец.: А. Г. Владыко, Е. А. Брусин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 69 с. : ил. - (дата обращения: 03.08.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 69. - ISBN 978-5-89160-250-2 : 427.07 р.
  13. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника оптоэлектронных устройств. Принципы построения и работы приемной части оптоэлектронных устройств : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Филин, В. А. Юрова ; рец.: А. Г. Владыко, Е. А. Брусин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 55 с. : ил., табл. - (дата обращения: 30.09.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - ISBN 978-5-89160-258-8 : 310.61 р.
  14. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника оптоэлектронных устройств. Электронные компоненты оптоэлектронных устройств : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Филин, В. А. Юрова ; рец.: А. Г. Владыко, Е. А. Брусин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 61 с. : ил. - (дата обращения: 30.09.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 61. - ISBN 978-5-89160-259-5 : 332.79 р.
  15. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника смесителей и фазовых детекторов синтезаторов частоты : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 61 с. : ил. - (дата обращения: 28.10.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 408.19 р.
  16. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника управляемых генераторов синтезаторов частоты : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (дата обращения: 02.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. Ч. 1 : Основы теории генераторов / рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 57 с. : ил., цв. ил. - 382.68 р.
  17. Никитин, Юрий Александрович. Схемотехника управляемых генераторов синтезаторов частоты : учебное пособие / Ю. А. Никитин ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т

телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (дата обращения: 02.02.2023) .  
- Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. Ч. 2 : Обзор схмотехники генераторов / рец.: К. Ю. Коломенский, С. Л. Федоров. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 59 с. : ил. - 382.68 р.

18. Никитин, Юрий Александрович.

Схмотехника операционных усилителей : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Никитин, В. А. Филин, В. А. Юрова ; рец.: Е. А. Брусин, А. Г. Владыко ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 79 с. : ил., цв. ил. - (дата обращения: 08.02.2023) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 443.72 р.

19. Брусин, Ефим Александрович.

Метод направленных графов : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Брусин ; рец.: С. В. Подрезов, А. Г. Владыко ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2023. - 81 с. : ил., граф. - (дата обращения: 07.03.2024) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 81. - ISBN 978-5-89160-301-1 : 535.75 р.

#### **14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut)

#### **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

#### **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения

дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### 15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть

теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями



по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Учебная лаборатория "Схемотехника электронных устройств" кафедры электроники и схемотехники	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Учебная лаборатория кафедры схемотехники электронных устройств	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Научно-учебная лаборатория "Схемотехника электронных устройств" кафедры электроники и схемотехники	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины  
**«Электроника и схемотехника»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**10.03.01 Информационная безопасность**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)**

---

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г. строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева