

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)

Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по
учебной работе

А.В. Абилов

2025 г.



Регистрационный № 11.03.25/116

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП.03. ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем
(код и наименование специальности)

квалификация
техник по защите информации

Санкт-Петербург
2025

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.03) по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 28 марта 2025 г., протокол № 3.

Составитель:

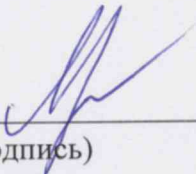
Преподаватель


(подпись)

к.ф.-м.н. Г.В. Линц

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР


(подпись)

Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)

12 февраля 2025 г., протокол № 6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

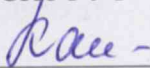

(подпись)

к.ф.-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля
19 февраля 2025 г., протокол № 4

Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ


(подпись)

Н.В. Калинина

СОГЛАСОВАНО

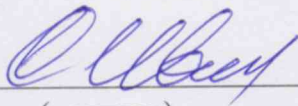
Директор колледжа СПб ГУТ


(подпись)

Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД


(подпись)

С.И. Ивасишин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электроника и схемотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ЛР1-ЛР11 ЛР13-ЛР15 ЛР17 ЛР20-ЛР28	– выбирать наиболее подходящие электронные приборы; – выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов, выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств – искать информацию об электронных устройствах и приборах; – сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов; – систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах – планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники; – информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач	– физические принципы работы и назначение электронных приборов; – формулы для расчета параметров электронных приборов; – определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов – классификацию электронных приборов; – схемы электронных устройств и приборов; – типы электронных усилителей – методы самоконтроля в решении профессиональных задач; – способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем учебной дисциплины	162
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	130
в том числе:	
теоретическое обучение	94
практические занятия	-
лабораторные работы	26
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	8
Самостоятельная работа	32
в том числе:	
при изучении дисциплины	24
при подготовке к экзамену	8

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Электронные приборы				
Тема 1.1. Физика полупроводников	Содержание учебного материала		10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1	Занятие 1. Особенности работы полупроводников		
	2	Занятие 2. Электронно-дырочный переход		
	3	Занятие 3. Характеристики электронно-дырочного перехода		
	4	Занятие 4. Прямое подключение р-п переходов		
	5	Занятие 5. Обратное подключение р-п переходов		
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Физика полупроводников		3	
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала		10	ОК 02 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1	Занятие 6. Выпрямительные диоды		
	2	Занятие 7. Стабилитроны и стабисторы		
	3	Занятие 8. Туннельные диоды		
	4	Занятие 9. Варикапы		
	5	Занятие 10. Схемы подключения диодов		
	Лабораторные работы		4	
	1	Занятие 11. Снятие вольт-амперных характеристик (ВАХ) полупроводниковых диодов		
	2	Занятие 12. Исследование полупроводникового стабилитрона		
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Полупроводниковые диоды		3	
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала		10	ОК 01 ОК 02
	1	Занятие 13. Основные понятия и характеристики биполярных		

		транзисторов	4	ОК 03 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	2	Занятие 14. Структура биполярных транзисторов		
	3	Занятие 15. Типы биполярных транзисторов		
	4	Занятие 16. Схемы включения биполярных транзисторов		
	5	Занятие 17. Н-параметры биполярных транзисторов		
	Лабораторные работы			
	3	Занятие 18. Исследование ВАХ биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ)		
	4	Занятие 19. Исследование ВАХ биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ)		
	Самостоятельная работа подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Биполярные транзисторы			
Тема 1.4 Полевые транзисторы	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1	Занятие 20. Основные понятия и характеристики полевых транзисторов	8	
	2	Занятие 21. Структура полевых транзисторов		
	3	Занятие 22. Типы полевых транзисторов		
	4	Занятие 23. Схемы включения полевых транзисторов, их параметры и характеристики		
	Лабораторные работы			
	5	Занятие 24. Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом в схеме с общим истоком (ОИ)	2	
Самостоятельная работа обучающихся- подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Полевые транзисторы		2		
Тема 1.5 Оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1	Занятие 25. Основы оптоэлектроники	8	
	2	Занятие 26. Свето- и фотодиоды		
	3	Занятие 27. Свето- и фототранзисторы		
	4	Занятие 28. Оптроны		
Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Оптоэлектронные приборы		2		
Тема 1.6 Интегральные	Содержание учебного материала			ОК 01

микросхемы (ИМС)	1	Занятие 29. Основы построения ИМС		8	ОК 02 ОК 03 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	2	Занятие 30. Структура, технологии и назначение ИМС			
	3	Занятие 31. Виды ИМС			
	4	Занятие 32. Характеристики и параметры ИМС			
	Лабораторные работы				
	6	Занятие 33. Исследование характеристик и параметров логических элементов		2	
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Интегральные микросхемы			2	
Раздел 2. Электронные усилители					
Тема 2.1. Общие сведения об усилителях	Содержание учебного материала				ОК 01 ОК 02 ОК 03 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1	Занятие 34. Общие сведения об усилителях		8	
	2	Занятие 35. Структура, параметры и характеристики усилителей			
	3	Занятие 36. Обратная связь в усилителях			
	4	Занятие 37. Виды обратной связи			
	Лабораторные работы			6	
	7	Занятие 38. Исследование работы электронного ключа на биполярном транзисторе			
	8	Занятие 39. Исследование работы электронного ключа и схем аналоговых коммутаторов			
	9	Занятие 40. Исследование работы выпрямителей			
Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Общие сведения об усилителях			2		
Тема 2.2. Усилители тока	Содержание учебного материала				ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1	Занятие 41. Основные понятия		8	
	2	Занятие 42. Характеристики и параметры усилителей тока			
	3	Занятие 43. Виды усилителей тока			
	4	Занятие 44. Исследование принципиальных схем различных видов усилителей тока			
	Лабораторные работы				
	10	Занятие 45. Исследование работы усилителя на биполярном транзисторе		2	

	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Усилители тока	2	
Тема 2.3 Усилители напряжения	Содержание учебного материала		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1 Занятие 46. Основные понятия	8	
	2 Занятие 47. Характеристики и параметры усилителей напряжения		
	3 Занятие 48. Виды усилителей напряжения		
	4 Занятие 49. Исследование принципиальных схем различных видов усилителей напряжения		
	Лабораторные работы		
	11 Занятие 50. Исследование режимов работы усилителя с эмиттерной стабилизацией	2	
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Усилители напряжения	2	
Тема 2.4 Усилители мощности	Содержание учебного материала		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1 Занятие 51. Основные понятия	8	
	2 Занятие 52. Характеристики и параметры усилителей мощности		
	3 Занятие 53. Виды усилителей мощности		
	4 Занятие 54. Исследование принципиальных схем различных видов усилителей мощности		
	Лабораторные работы		
	12 Занятие 55. Исследование работы трансформаторного усилителя мощности	2	
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Усилители мощности	2	
Тема 2.5 Операционные усилители	Содержание учебного материала		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28
	1 Занятие 56. Основные понятия	8	
	2 Занятие 57. Характеристики и параметры операционных усилителей		
	3 Занятие 58. Виды операционных усилителей		
	4 Занятие 59. Исследование принципиальных схем различных видов операционных усилителей		
	Лабораторные работы		
13 Занятие 60. Исследование работы схем на операционном усилителе (ОУ)	2		

	Самостоятельная работа обучающихся подготовка докладов, рефератов, презентаций на тему: Операционные усилители	2	
Консультация		2	
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		8	
Промежуточная аттестация экзамен		8	
Всего		162	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электроники и схемотехники», оснащенная оборудованием: рабочее место преподавателя – ПК 1 шт., рабочие места обучающихся (25), доска школьная, ПК – 15 шт., мультимедийный проектор, экран; стенд «Электронная техника», учебная лабораторная установка по курсу «Теория электрической связи», учебная лабораторная установка «Degem Systems», цифровые мультиметры, генераторы, вольтметры, осциллографы, генератор сигналов, анализатор, измеритель параметров транзисторов, печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методическая документация.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Гальперин, М.В. Электронная техника: учебник для среднего профессионального образования / М.В.Гальперин. – Москва: Форум: ИНФРА – М, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-16-015415-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=361003> (дата обращения: 26.01.2024).
2. Ситников, А.В. Прикладная электроника: учебник для среднего профессионального образования/А.В.Ситников, И.А.Ситников. — Москва: КУРС: ИНФРА – М, 2023. — 271 с. — ISBN 978-5-906923-28-8. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=420069> (дата обращения: 26.01.2024).
3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник для среднего профессионального образования/ А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-16-015613-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899022> (дата обращения: 26.01.2024).

Электронные ресурсы:

4. Интегральные микросхемы. Классификация. Назначение//Электроника для всех: интерактивная система обучения: [сайт]. — URL: [https://emkelektron.webnode.page/news/integralnyje-mikroskhjemy-klassifikatsija-paznachjenije-/](https://emkelektron.webnode.page/news/integralnyje-mikroskhjemy-klassifikatsija-paznachjenije/) (дата обращения: 26.01.2024).
5. Хайдаров, К.А. Интегральные микросхемы//Теоретические основы электротехники и электроники: электронное учебное пособие/К.А.Хайдаров//Bourabai Research: Частное Боровское исследовательское учреждение по внедрению новых технологий: [сайт]. — URL: <http://www.bourabai.ru/toe/chapter10.htm> (дата обращения: 26.01.2024).
6. Логические элементы. Серии цифровых интегральных схем//Студопедия — лекционный материал для студентов: [сайт]. — URL: https://studopedia.su/15_187692_logicheskie-elementi-serii-tsifrovih-integralnih-shem.html (дата обращения: 26.01.2024).

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Барабанова, Е. А. Схемотехника телекоммуникационных устройств: учебное пособие / Е. А. Барабанова. — Астрахань: АГТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-89154-697-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195062> (дата обращения: 26.01.2024).
2. Игнатов, А. Н. Основы электроники: учебное пособие / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-9729-1059-5. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902465> (дата обращения: 26.01.2024).
3. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-507-44857-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247409> (дата обращения: 26.01.2024).

4. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211292> (дата обращения: 26.01.2024).
5. Травин, Г. А. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств: учебное пособие / Г. А. Травин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-2771-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212582> (дата обращения 26.01.2024).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: – физические принципы работы и физические принципы работы и назначение электронных приборов; – формулы для расчета параметров электронных приборов; – определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов – классификацию электронных приборов; – схемы электронных устройств и приборов; – типы электронных усилителей – методы самоконтроля в решении профессиональных задач; - способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий	Характеристики демонстрируемых знаний Способность эффективно эксплуатировать электронные приборы и устройства. Способность объективно оценивать и использовать информацию о параметрах и характеристиках электронных приборов и устройств. Способность применять информационные технологии для повышения эффективности выполнения профессиональных задач. Способность объективно оценивать свой профессиональный уровень и планировать дальнейший рост.	– тестирование; – устное собеседование по теоретическому материалу; – оценка результатов выполнения лабораторных работ; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – экзамен
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: – выбирать наиболее подходящие электронные приборы; – выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов, выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации	Характеристики демонстрируемых умений Способность эффективно эксплуатировать электронные приборы и устройства. Способность объективно оценивать и использовать информацию о параметрах и характеристиках электронных приборов и устройств. Способность	- оценка результатов выполнения лабораторных работ; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – экзамен

электронных приборов и устройств – искать информацию об электронных устройствах и приборах; – сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов; – систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах – планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники; - информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.	применять информационные технологии для повышения эффективности выполнения профессиональных задач. Способность объективно оценивать свой профессиональный уровень и планировать дальнейший рост.	
ЛР1-ЛР11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР28	Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.	