

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
Г.М. Машков
2021 г.
Регистрационный № 11.03.21/416



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи
(код и наименование специальности)


квалификация
специалист по обслуживанию телекоммуникаций

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.01) среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 27 мая 2021 г., протокол № 5.

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)

07 апреля 2021 г., протокол № 8

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

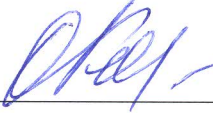


(подпись) к.ф.-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций
21 апреля 2021 г., протокол № 6

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ



(подпись) О.В. Колбанёва

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ



(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД



(подпись) С.И. Ивасин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.01.ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория электрических цепей» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО (базовой подготовки) 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины образовательным учреждением.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Теория электрических цепей» входит в общепрофессиональный цикл, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ 05. Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика. Программа предмета ««Теория электрических цепей»» составлена с учетом связи с другими дисциплинами учебного плана и рассчитана на знание обучающимися физики и математики. Освоение дисциплины «Теория электрических цепей» способствует формированию у обучающихся элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 1.1 Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 1.2. Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 1.5 Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 1.8 Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 2.1 Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем

ПК 5.2. Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

1.3.Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК01, ОК02, ОК03 ОК04, ОК05, ОК06 ОК07 ОК08 ОК09, ОК10 ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 5.2	рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; определять виды резонансов в электрических цепях.	физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока; физические законы электромагнитной индукции; основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока; линейные и нелинейные электрические цепи, и их основные элементы; основные законы и методы расчета электрических цепей; явление резонанса в электрических цепях.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01.ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем учебной дисциплины	110
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	90
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	18
лабораторные занятия	22
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	8
Самостоятельная работа	20
в том числе:	
при изучении дисциплины	12
при подготовке к экзамену	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
Введение	Сущность, роль и место дисциплины в процессе подготовки к профессиональной деятельности.	2	
Раздел 1. Основы электростатики и постоянный электрический ток			
Тема 1.1. Основные понятия и законы теории электрических цепей	Содержание учебного материала	18	ОК1-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	1. Электрическое поле. 1. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение электрических полей. 2. Потенциал. Напряжение. 3. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Плоский конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора	2	
	2. Соединение конденсаторов. 1. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов. 2. Определение эквивалентной ёмкости, напряжения и зарядов на отдельных конденсаторах. 3. Энергия электрического поля. Расчёт энергии электрического поля	2	
	3. Электромагнетизм. 1. Магнитное поле. Напряжённость магнитного поля. 2. Магнитная проницаемость, магнитная индукция, магнитный поток. 3. Графическое изображение магнитных полей.	2	
	4. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. 1. Магнитное поле тока. Правило буравчика. 2. Магнитное поле катушки с током. Магнитное поле проводника с током. 3. Действие магнитного поля на проводник с током. Правило левой руки. 4. Взаимодействие двух параллельных проводов с токами.	2	
	Лабораторные работы		
1.	Исследование линейной электрической цепи	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
	2.	Исследование последовательного и параллельного включения элементов в электрической цепи»	2	
	Практические работы			
	1.	Расчет значений магнитной проницаемости и электромагнитной индукции	2	
	2.	Расчёт цепи со смешанным соединением конденсаторов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		12	
	1.	Резистивные электрические цепи 1. Основные понятия. 2. Методы расчета простейших резистивных электрических цепей 3. Последовательно-параллельные электрические цепи. Сущность методов наложения и дуальности..	2	ОК1-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	2.	Методы расчета сложных резистивных электрических цепей 1. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей Метод контурных токов. 2. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. 3. Метод узловых напряжений. 4. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Теорема об эквивалентном генераторе.	2	
	Практические занятия			
	3	Расчет простейших последовательных, параллельных и последовательно-параллельных электрических цепей	2	
	4	Расчёт цепи методом эквивалентных преобразований	2	
	5	Расчёт цепи символическим методом.		
Самостоятельная работа обучающихся	2			
Раздел 3. Линейные электрические цепи переменного тока				
Тема 3.1.	Содержание учебного материала		34	ОК1-10

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
Гармонические воздействия на электрические цепи	1	Электрические цепи при гармоническом воздействии 1. Гармонические колебания и их параметры. 2. Напряжения и токи гармонических колебаний. 3.Способы представления гармонических колебаний комплексными числами	2	ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	2	Основы анализа электрических цепей гармонического тока. 1. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. 2. Комплексное сопротивление и проводимость. 3. Гармонический ток в сопротивлении, индуктивности и емкости.	2	
	3	Электрические цепи в режиме установившихся гармонических колебаний. 1. Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. 2. Условия передачи максимума активной мощности от генератора к нагрузке. 3.Понятие о трехфазных электрических цепях.	2	
Тема 3.2 Частотные характеристики электрических цепей	Содержание учебного материала			
	1	Частотные характеристики электрических цепей 1.Частотные характеристики простейших электрических цепей. 2. Комплексные передаточные функции электрических цепей. 3. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики электрических цепей с одним реактивным элементом.	2	
	2	Гармонические колебания в колебательных контурах 1. Гармонические колебания в параллельном колебательном контуре. 2. Частотные характеристики колебательных контуров. Резонанс токов и его свойства. 3. Гармонические колебания в последовательном колебательном контуре	2	
	3	Резонанс напряжений и его свойства. 1. Связанные колебательные контуры. Виды связи между контурами. 2. Частотные характеристики связанных колебательных контуров. 3. Избирательные свойства связанных колебательных контуров. 4. Полоса пропускания, коэффициент прямоугольности	2	
	Лабораторные работы			
	3	Исследование последовательного колебательного контура	2	
	4	Исследование параллельного колебательного контура	2	
5	Исследование резонанса токов в пассивном параллельном колебательном контуре	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
	6	Исследование электрических цепей с одним реактивным элементом	2	
Тема 3.3 Негармонически е воздействия на электрические цепи	Содержание учебного материала.			
	1	Режим негармонических воздействий на электрические цепи 1. Основные положения анализа нестационарных колебаний в линейных электрических цепях. 2. Нестационарные колебания в электрических цепях. Законы коммутации и начальные условия. 3. Переходные процессы. Нестационарные колебания в линейных электрических цепях 4. Нестационарные колебания в ЭЦ с одним реактивным элементом. Нестационарные колебания в колебательных контурах	2	
	Лабораторные работы			
	7	Исследование резонанса напряжений в пассивном последовательном колебательном контуре.	2	
	8	Исследование переходных процессов в RC цепях	2	
	9	Исследование переходных процессов в RL цепях, в RLC цепях	2	
	Практические занятия			
	6	Расчет простейших электрических цепей в режиме установившихся гармонических колебаний.	2	
7	Расчет мощности гармонических колебаний.	2		
Самостоятельная работа обучающихся		2		
Раздел 4. Нелинейные электрические цепи			6	
Тема 4.1 Методы анализа нелинейных электрических цепей	Содержание учебного материала.			ОК1-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	1	Анализ нелинейных электрических цепей 1. Общая характеристика нелинейных элементов. Основные понятия, классификация и параметры нелинейных и параметрических элементов. 2. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. . Нелинейные электрические цепи в режиме гармонических воздействий 3 Воздействие гармонического колебания на нелинейный элемент.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
		4. Графический метод анализа. Графо-аналитический и аналитический методы анализа нелинейных электрических цепей		
	Практические занятия			
	8	Расчет основных параметров нелинейных элементов	2	
Раздел 5. Основы теории четырехполюсников	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 5.1 Общие сведения о четырехполюсниках	Содержание учебного материала		10	ОК1-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	1.	Основные определения и уравнения передачи четырехполюсников 1. Определение и классификация четырехполюсников. 2. Уравнения передачи четырехполюсников. Параметры четырехполюсников 3. Собственные параметры четырехполюсников. 4. Входное и выходное сопротивление, характеристические параметры четырехполюсников	2	
	2.	Анализ четырехполюсников 1. Передаточные функции четырехполюсников. Соединение четырехполюсников 2. Цепи с обратной связью. Обратная связь в четырехполюсниках. Влияние обратной связи на характеристики цепи. 3. Трансформаторы. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. 4. Режимы работы трансформаторов.	2	
	Практические занятия			
	9	Расчет параметров четырехполюсников	2	
	Лабораторные работы			
	10	Исследование режимов работы трансформаторов	2	
Раздел 6.	Содержание учебного материала		6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенции
Электрические фильтры	1.	Анализ электрических фильтров 1. Общие сведения об электрических фильтрах. 2. Фильтры нижних и верхних частот и их характеристики. 3. Реализация фильтров нижних и верхних частот.	2	ОК1-10 ПК 1.1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2., 5.2
	2.	Полосовые и режекторные фильтры 1. Полосовые фильтры и их характеристики. 2. Режекторные фильтры и их характеристики 3. Реализация фильтров полосовых и режекторных фильтров.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Раздел 7. Автоколебательные цепи				
Тема 7.1 Автогенераторы	Содержание учебного материала		4	
	1	Автогенераторы 1. Общие сведения об автогенераторах 2. Условия самовозбуждения в электрических цепях, функциональная схема автогенератора. 3. Автогенератор с трансформаторной обратной связью.	2	
	Лабораторные работы			
	11	Исследование самовозбуждения в электрических цепях	2	
Консультация			2	
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену			8	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			8	
Всего			110	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.01.ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Компьютерного моделирования», оснащенный оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; экран; доска школьная; мультимедиапроектор; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные издания и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. образоват. учрежд. СПО/М.В.Гальперин. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.
2. Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие/ В.И. Каганов.- М.: Горячая линия-Телеком, 2018.
3. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник для студ. учрежд. СПО/Е.А.Лоторейчук. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.
4. Ситников, А.В. Основы электротехники: учебник для студ. учрежд. СПО/А.В.Ситников. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018.
5. Славинский, А.К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/ А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2019.

Дополнительные источники:

1. Бакалов, В. П. Основы теории цепей: учебное пособие для вузов/ В.П.Бакалов, В.Ф.Дмитриков, Б.И.Крук. - М.: Горячая линия–Телеком, 2013.
2. Евдокимов, Ф.Е. Теоретические основы электротехники: учебник для студ. учрежд. СПО/Ф.Е.Евдокимов. - М.: Академия, 2004.
3. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника: учебное пособие для вузов/ Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: ИНФРА-М, 2019.
4. Лоторейчук, Е.А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей: решение задач: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/Е.А.Лоторейчук. - М.: ИНФРА-М, 2019.
5. Миленина, С.А. Электротехника, электроника и схмотехника: учебник и практикум для студ. учрежд. СПО/С.А.Миленина; под ред. Н.К.Миленина. - М.: Юрайт, 2019.
6. Никулин, В.И. Теория электрических цепей: учебное пособие / В.И. Никулин. - М.: РИОР: Инфра-М, 2013.
7. Рыбков, И.С. Электротехника: учебное пособие/И.С.Рыбков. - М.: РИОР: Инфра-М, 2018.

Интернет-ресурсы

1. Щербаков, Е.Ф. Физические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.Ф.Щербаков, В.М.Петров. - Ульяновск: УлГТУ, 2012. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/305/77305>, свободный.
2. Клиначев, Н.В. Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/Н.В.Клиначев. - Режим доступа: <http://model.exponenta.ru/electro/0022.htm>, свободный.
3. Осипов, Ю.М. Методы расчета линейных электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсам электротехники и ТОЭ /Ю.М.Осипов, П.А.Борисов. - СПб.: НИУ ИТМО, 2012. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/598/76598>, свободный.
4. Усольцев А.А. Электротехника. Ч.1. Линейные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи [Электронный ресурс]/А.А.Усольцев; СПбГУ ИТМО. - Режим доступа: <http://ets.ifmo.ru/usolzev/SEITEN/u1/>, свободный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения: рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; определять виды резонансов в электрических цепях	Быстрота и точность расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока. Грамотность проведения сравнительного анализа резонансных явлений в электрических цепях.	Решение задач по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока Выбор конденсаторов, индуктивностей и др. по виду и маркировке при сборке схем, Определение резонансных явлений и характеристик в электрических цепях
Знания : физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока; физические законы электромагнитной индукции; основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока; линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы; основные законы и методы расчета электрических цепей; явление резонанса в электрических цепях.	Быстрота и точность ответов на тестовые задания. Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения. Уровень ориентации в возможных методах расчета электрических цепей Техническая грамотность при выявлении возможных резонансных явлений в электрических цепях.	Тестовый контроль Домашние реферативные задания. Сравнительный анализ методов расчета электрических цепей Дифференцированный зачет