

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

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (Ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зам. директора по учебной работе

 М.А. Цыганкова

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

по специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

г. Архангельск
2022

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи и в соответствии с учебным планом по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Почтовой связи и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 9 от 16.05 2022 г.

Председатель Рубашнева Ю.В. Рубашнева

Составитель:

И.А. Миненко, преподаватель высшей квалификационной категории АКТ (ф) СПБГУТ.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

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

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Теория электрических цепей» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

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 10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 1.8 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 5.2 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27	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

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	110
Самостоятельная работа	20
Консультации	2
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	80
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторные занятия	22
практические занятия	18
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Содержание учебного материала		2	ОК 01 - ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Место, роль и значение дисциплины в специальности	2	
Тема 1 Основные понятия и законы теории электрических цепей	Содержание учебного материала		4	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Электрическое поле Электрический заряд, электрическое поле Взаимодействие зарядов. Потенциал, напряжение. Классификация электрических цепей. Основные законы электрических цепей Закон Ома, законы Кирхгофа Принцип эквивалентности.	2	
	2	Электромагнетизм Магнитное поле Понятие о магнитном поле, магнитное поле проводника и катушки с током. Магнитная проницаемость. Электромагнитная индукция Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагниты.	2	
	Лабораторные занятия		4	
	1	Исследование линейной электрической цепи	2	
	2	Исследование последовательного и	2	

		параллельного включения элементов в электрической цепи		
	Практические занятия		2	
	1	Расчет значений магнитной проницаемости и электромагнитной индукции	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	1	Выполнение расчета со смешанным соединением резисторов	1	
Тема 2 Линейные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		4	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Резистивные электрические цепи Методы расчета простейших резистивных электрических цепей Последовательно-параллельные электрические цепи. Сущность методов наложения и дуальности. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей Метод контурных токов. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Метод узловых напряжений. Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Теорема об эквивалентном генераторе.	4	
	Практические занятия		8	
	2	Расчет простейших последовательных, параллельных и последовательно-параллельных электрических цепей	2	
	3	Расчет простейших электрических цепей постоянного тока	2	
	4	Расчет сложных резистивных электрических цепей	2	

	5	Расчет резистивных электрических цепей методом эквивалентного генератора. Расчет резистивных электрических цепей методом контурных токов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	2	Заполнение таблицы по теме «Постоянный электрический ток»	1	
	3	Выполнение расчета сложной электрической цепи методом уравнений Кирхгофа	1	
Тема 3 Линейные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала		14	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Электрические цепи при гармоническом воздействии Гармонические колебания и их параметры Напряжения и токи гармонических колебаний. Способы представления гармонических колебаний комплексными числами. Основы анализа электрических цепей гармонического тока. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Комплексное сопротивление и проводимость. Гармонический ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Электрические цепи в режиме установившихся гармонических колебаний. Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. Условия передачи максимума активной мощности от генератора к нагрузке. Понятие о трехфазных электрических цепях	6	

	2	<p>Частотные характеристики электрических цепей. Частотные характеристики простейших электрических цепей. Комплексные передаточные функции электрических цепей. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики электрических цепей с одним реактивным элементом. Гармонические колебания в колебательных контурах Гармонические колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов и его свойства. Гармонические колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений и его свойства. Частотные характеристики колебательных контуров Связанные колебательные контуры. Виды связи между контурами. Частотные характеристики связанных колебательных контуров. Избирательные свойства связанных колебательных контуров. Полоса пропускания, коэффициент прямоугольности.</p>	6	
	3	<p>Режим негармонических воздействий на электрические цепи Основные положения анализа нестационарных колебаний в линейных электрических цепях. Нестационарные колебания в электрических цепях. Законы коммутации и начальные условия. Переходные процессы. Нестационарные колебания в линейных электрических цепях. Нестационарные колебания в ЭЦ с одним</p>	4	

	реактивным элементом. Нестационарные колебания в колебательных контурах		
Практические занятия		4	
6	Расчет простейших электрических цепей в режиме установившихся гармонических колебаний	2	
7	Расчет мощности гармонических колебаний	2	
Лабораторные занятия		10	
3	Исследование электрических цепей с одним реактивным элементом	2	
4	Исследование последовательного колебательного контура	2	
5	Исследование параллельного колебательного контура	2	
6	Исследование переходных процессов в RC цепях	2	
7	Исследование переходных процессов в RL и RLC цепях	2	
Самостоятельная работа обучающихся		4	
4	Заполнение таблицы по теме «Цепь с резистором и индуктивностью. Цепь с резистором и емкостью»	1	
5	Составление карты памяти по теме «Последовательный колебательный контур»	1	
6	Составление карты памяти по теме «Параллельный колебательный контур»	1	
7	Составление сравнительной характеристики по теме «Резонанс напряжений. Резонанс токов»	1	
Тема 4 Нелинейные электрические цепи	Содержание учебного материала	2	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5,
	1 Методы анализа нелинейных электрических	2	

		цепей Общая характеристика нелинейных элементов. Основные понятия, классификация и параметры нелинейных и параметрических элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Нелинейные электрические цепи в режиме гармонических воздействий Воздействие гармонического колебания на нелинейный элемент. Графический метод анализа. Графо-аналитический и аналитический методы анализа нелинейных электрических цепей.		ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	Практические занятия		2	
	8	Расчет основных параметров нелинейных элементов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	8	Построение векторных диаграмм и треугольников напряжений в последовательной RLC - цепи	2	
Тема 5 Основы теории четырехполюсников	Содержание учебного материала		6	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Общие сведения о четырехполюсниках Основные определения и уравнения передачи четырехполюсников Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения передачи четырехполюсников. Параметры четырехполюсников Собственные параметры четырехполюсников. Входное и выходное сопротивление, характеристические параметры четырехполюсников	2	

	2	Анализ четырехполосников Передаточные функции четырехполосников Передаточные функции нагруженного четырехполосника. Соединение четырехполосников. Цепи с обратной связью Обратная связь в четырехполосниках. Влияние обратной связи на характеристики цепи. Трансформаторы. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Режимы работы трансформаторов.	4	
	Лабораторные занятия		4	
	8	Исследование собственных параметров четырехполосников	2	
	9	Исследование режимов работы трансформаторов	2	
	Практические занятия		2	
	9	Расчет параметров четырехполосников	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	9	Построение входных АЧХ и ФЧХ для цепи с последовательным соединением R и C	1	
Тема 6 Электрические фильтры	Содержание учебного материала		4	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Анализ электрических фильтров Фильтры нижних и верхних частот. Общие сведения об электрических фильтрах. Фильтры нижних и верхних частот и их характеристики. Реализация фильтров нижних и верхних частот. Полосовые и режекторные фильтры Полосовые и режекторные фильтры и их характеристики. Реализация фильтров полосовых и режекторных фильтров.	4	

	Лабораторные занятия		2	
	10	Исследование фильтров нижних и верхних частот. Исследование полосовых и режекторных фильтров	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	10	Заполнение таблицы по теме «Понятие об электрических фильтрах»	1	
Тема 7 Автоколебательные цепи	Содержание учебного материала		2	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	1	Автогенераторы Общие сведения об автогенераторах Условия самовозбуждения в электрических цепях, функциональная схема автогенератора. Автогенератор с трансформаторной обратной связью.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	11	Исследование самовозбуждения в электрических цепях. Исследование автогенератора гармонических колебаний	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	11	Ответить на вопросы по теме «Автогенераторы»	1	
Консультации			2	ОК 01- ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.8, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 5.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
Промежуточная аттестация			8	
Самостоятельные занятия			8	
	12	Подготовка к экзамену	8	
Всего:			110	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет компьютерного моделирования, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: доска на стекле – 1 шт., стол 1-тумбовый – 15 шт., стол аудиторный – 8 шт., стул ученический на металлокаркасе – 28 шт., ПК - 1 шт.: монитор 19” TFT HP LA 1908w, системный блок (Colorsit L8011/Asus P5LD2 SE/Intel Celeron 440 2.0GHz/DDR II 1Gb/GeForce 8400 GS/Seagate 80Gb SATA II/Gigabit Lan), ПК - 14 шт.: монитор 17” TFT HP 1740, системный блок (HP Compaq dx2000/Intel Pentium 4 2.8GHz/ DDR II 1Gb/Seagate 40Gb IDE/FE Lan), учебная доска, программное обеспечение: MS Windows XP, MS Visio 2007, MathCAD 2014, Multisim 10.1, Any Logic 7, Python 3.4, 7-Zip, Консультант+, LibreOffice 5, Foxit Reader 7, локальная сеть с доступом к ЭБС и СДО.

Лаборатория вычислительной техники, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием: стол на металлокаркасе для преподавателя – 1 шт., стол на металлокаркасе – 1 шт., кресло Юпитер– 2 шт., табурет ученический– 14 шт., стол компьютерный на металлокаркасе левый учебная доска – 5 шт., стол компьютерный на металлокаркасе правый – 10 шт., ПК 1 шт.: монитор 19” TFT HP LA 1951g, системный блок (Colorsit L8011/Asus P5LD2 SE/Intel Core 2 Duo E4300 1.8GHz/DDR II 2Gb/GeForce 8400 GS/Seagate 80Gb SATA II/Gigabit Lan), ПК 14 шт.: монитор 17” TFT Samsung Sync Master 740N, системный блок (Microlab M4108/ASRock P4i65G/Intel Pentium 4 2.4GHz/DDR 2Gb/Seagate 80Gb IDE/FE Lan), мультимедиа-проектор Casio XJ-A140V, экран Lumien Master Picture 4*3, учебная доска, программное обеспечение: MS Windows XP, MS Visio 2007 (графический редактор), LibreOffice 5 (в составе текстовый редактор LibreOffice Writer), MathCAD 2014, Multisim 10.1, Any Logic 7, Консультант+, Free Pascal 3.0.2, Python 3.4, Foxit Reader 7, 7-zip16.04, Inkscape, Notepad, KiCode, Chrome, ANI, GIMP, Opos records, VerseQ, GPSS World Student Version 5.2.2, локальная сеть с доступом к ЭБС и СДО.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания:

1. Белецкий, А. Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник / А. Ф. Белецкий. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-0905-1 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167381> - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст: электронный.

2. Бравичев, С. Н. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие для СПО / С. Н. Бравичев, Г. И. Дегтярев, В. Н. Трубникова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0668-1 //

Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92177> - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей. - Текст: электронный.

3. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492751>. — Режим доступа: для зарегистрир.пользователей. —Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Литвиненко, В. П. Введение в схемотехнику электрических цепей : учебное пособие / В. П. Литвиненко, Ю. В. Литвиненко. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7731-0744-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/93250> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Миненко, И. А. Теория электрических цепей: Учебно-методическое пособие. Введение в теорию переменного тока. – Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2022.

3. Миненко, И. А. Теория электрических цепей: Учебно-методическое пособие.– Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2022.

4. Никулин, В. И. Теория электрических цепей : практикум / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-0487-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94212> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний</p> <p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания.</p> <p>Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения.</p> <p>Уровень ориентации в возможных методах расчета электрических цепей.</p> <p>Техническая грамотность при выявлении возможных резонансных явлений в электрических цепях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – тестирование; – письменный опрос; – устный опрос; – устное собеседование по теоретическому материалу; – оценка результатов выполнения практических работ №№1-9; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы №№1-11; – оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-11; – экзамен.
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; - определять виды резонансов в электрических цепях. 	<p>Характеристики демонстрируемых умений</p> <p>Быстрота и точность расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока.</p> <p>Грамотность проведения сравнительного анализа резонансных явлений в электрических цепях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов выполнения практических работ №№1-9; – оценка результатов выполнения самостоятельной работы №№1-11; – оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-11; – экзамен

ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27	Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.
---	--