

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
Зам. директора по учебной работе
_____ М.А. Цыганкова
31 03 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

по специальности:

11.02.18 – Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания

г. Архангельск
2025

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.18 – Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания, примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.18 – Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания и в соответствии с учебным планом по специальности 11.02.18 – Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

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

Протокол № 7 от 31.03 2025 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	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03. 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 11.02.18. Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3	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 образовательной программы учебной дисциплины	130
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	96
в т.ч. в форме практической подготовки	40
в том числе:	
теоретическое обучение	56
лабораторные занятия	22
практические занятия	18
Самостоятельная работа при изучении дисциплины	16
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
Консультации	2
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	10

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	1	Место, роль и значение дисциплины в специальности	2	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
Тема 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей	Содержание учебного материала		2	
	Тема 1.1 Электрическое поле		2	
	1	Электрический заряд, электрическое поле Взаимодействие зарядов. Потенциал, напряжение. Классификация электрических цепей. Основные законы электрических цепей: Закон Ома, законы Кирхгофа. Принцип эквивалентности.	2	
	Тема 1.2 Электромагнетизм		4	
	1	Магнитное поле Понятие о магнитном поле, магнитное поле проводника и катушки с током. Магнитная проницаемость.	2	
	2	Электромагнитная индукция Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагниты	2	
	Лабораторные занятия		4	
	1	Исследование линейной электрической цепи	2	
	2	Исследование последовательного и параллельного включения элементов в электрической цепи	2	
	Практические занятия		2	
	1	Расчет характеристик магнитного поля и электромагнитной индукции	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Выполнение тестовых заданий по теме «Электрическое поле»	1	
	2	Выполнение тестовых заданий по теме «Основные законы	1	

		электрических цепей: Закон Ома, законы Кирхгофа»		
	3	Выполнение тестовых заданий по теме «Электромагнетизм»	1	
Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала		8	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	Тема 2.1 Резистивные электрические цепи		8	
	1	Методы расчета простейших резистивных электрических цепей. Последовательно-параллельные электрические цепи. Сущность методов наложения и дуальности.	2	
	2	Методы расчета сложных резистивных электрических цепей Метод контурных токов.	2	
	3	Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Метод узловых напряжений.	2	
	4	Методы расчета сложных резистивных электрических цепей. Теорема об эквивалентном генераторе.	2	
	Практические занятия		6	
	2	Расчет простейших последовательных, параллельных и последовательно-параллельных электрических цепей	2	
	3	Расчет простейших электрических цепей постоянного тока и расчет сложных резистивных электрических цепей	2	
	4	Расчет сложных резистивных электрических цепей методом эквивалентного генератора и методом контурных токов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		5	
	4	Выполнение тестовых заданий по теме «Простейшие электрические цепи».	1	
	5	Расчет сложных резистивных электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.	2	
	6	Расчет сложных резистивных электрических цепей методом наложения.	2	
Тема 3. Линейные	Содержание учебного материала		10	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09
	Тема 3.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии		10	

электрические цепи переменного тока	1	Гармонические колебания и их параметры. Напряжения, и токи гармонических колебаний.	2	ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	2	Способы представления гармонических колебаний комплексными числами. Основы анализа электрических цепей гармонического тока. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Комплексное сопротивление и проводимость.	2	
	3	Гармонический ток в сопротивлении, индуктивности и емкости. Электрические цепи в режиме установившихся гармонических колебаний.	2	
	4	Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. Условия передачи максимума активной мощности от генератора к нагрузке.	2	
	5	Понятие о трехфазных электрических цепях.	2	
	Тема 3.2. Частотные характеристики электрических цепей		10	
	1	Частотные характеристики простейших электрических цепей. Комплексные передаточные функции электрических цепей. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики электрических цепей с одним реактивным элементом.	2	
	2	Гармонические колебания в колебательных контурах Гармонические колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов и его свойства.	2	
	3	Гармонические колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений, и его свойства.	2	
	4	Частотные характеристики колебательных контуров.	2	
	5	Связанные колебательные контуры. Виды связи между контурами. Частотные характеристики связанных колебательных контуров. Избирательные свойства связанных колебательных контуров. Полоса пропускания, коэффициент прямоугольности.	2	
	Тема 3.3. Режим негармонических воздействий на электрические		6	
				ОК 01, ОК 02,

	цепи			ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	1	Основные положения анализа нестационарных колебаний в линейных электрических цепях. Нестационарные колебания в электрических цепях. Законы коммутации и начальные условия. Переходные процессы.	2	
	2	Нестационарные колебания в линейных электрических цепях. Нестационарные колебания в ЭЦ с одним реактивным элементом.	2	
	3	Нестационарные колебания в колебательных контурах	2	
	Лабораторные занятия		8	
	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, RL цепях.	2	
	7	Исследование переходных процессов в RLC цепях.	2	
	Практические занятия		6	
	5	Расчет мощности гармонических колебаний	2	
	6	Расчет простейших электрических цепей в режиме установившихся гармонических колебаний	2	
	7	Расчет нестационарных колебаний в колебательных контурах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	7	Выполнение тестовых заданий по теме «Электрические цепи при гармоническом воздействии».	1	
	8	Выполнение тестовых заданий по теме «Частотные характеристики электрических цепей».	1	
	9	Выполнение тестовых заданий по теме «Режим негармонических воздействий на электрические цепи»	1	
Тема 4. Нелинейные электрические	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5
	Тема 4.1. Методы анализа нелинейных электрических цепей		4	
	1	Общая характеристика нелинейных элементов. Основные понятия,	2	

цепи		классификация и параметры нелинейных и параметрических элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.		ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	2	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.	2	
	Практические занятия		2	
	8	Расчет основных параметров нелинейных элементов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	10	Выполнение тестовых заданий по теме «Нелинейные электрические цепи»	1	
Тема 5. Основы теории четырехполюсников	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	Тема 5.1. Общие сведения о четырехполюсниках		2	
	1	Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения передачи четырехполюсников. Параметры четырехполюсников Собственные параметры четырехполюсников. Входное и выходное сопротивление, характеристические параметры четырехполюсников	2	
	Тема 5.2. Анализ четырехполюсников		4	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	1	Передаточные функции четырехполюсников Передаточные функции нагруженного четырехполюсника. Соединение четырехполюсников. Цепи с обратной связью. Обратная связь в четырехполюсниках. Влияние обратной связи на характеристики цепи.	2	
	2	Трансформаторы. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Режимы работы трансформаторов.	2	
	Лабораторные занятия		4	

	8	Исследование собственных параметров четырехполюсников	2	
	9	Исследование режимов работы трансформаторов	2	
	Практические занятия		2	
	9	Расчет параметров четырехполюсников	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	11	Выполнение тестовых заданий по теме «Общие сведения о четырехполюсниках»	1	
	12	Выполнение тестовых заданий по теме «Трансформаторы»	1	
Тема 6. Электрические фильтры	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	Тема 6.1. Анализ электрических фильтров		4	
	1	Общие сведения об электрических фильтрах. Фильтры нижних и верхних частот и их характеристики. Реализация фильтров нижних и верхних частот.	2	
	2	Полосовые и режекторные фильтры и их характеристики. Реализация фильтров полосовых и режекторных фильтров.	2	
	Лабораторные занятия		4	
	10	Исследование электрических фильтров. Исследование полосовых и режекторных фильтров	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	13	Выполнение тестовых заданий по теме «Электрические фильтры»	1	
Тема 7. Автоколебательные цепи	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	Тема 7.1. Автогенераторы		2	
	1	Общие сведения об автогенераторах. Условия самовозбуждения в электрических цепях, функциональная схема автогенератора. Автогенератор с трансформаторной обратной связью.	2	
	Лабораторные занятия		2	
	11	Исследование автогенератора гармонических колебаний. Исследование самовозбуждения в электрических цепях	2	

	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	14	Выполнение тестовых заданий по теме «Автоколебательные цепи»	1	
Консультации			2	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.5 ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
Промежуточная аттестация в форме экзамена			6	
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	15	Подготовка к экзамену: ответы на экзаменационные вопросы; решение экзаменационных задач.	10	
Всего			130	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория теории электросвязи, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием: доска на стекле – 1 шт., стол 1-тумбовый – 15 шт., стол аудиторный – 8 шт., стул ученический на мет/каркасе – 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 (графический редактор), 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.

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, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-0905-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209825>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2008791>. — Режим доступа: по подписке.

3. Переходные процессы в линейных электрических цепях, нелинейные электрические цепи : учебное пособие / В. Л. Громов, Ю. А. Крюков, О. В. Крюкова, И. И. Шевчук. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2021. — 98 с. — ISBN 978-5-89847-616-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196924>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Миненко, И. А. Способы представления гармонических колебаний. Учебно - методическое пособие / И.А. Миненко. — Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2023. — 51 с.

5. Миненко, И. А. Учебно - методическое пособие по расчету сложных резистивных электрических цепей / И.А. Миненко. — Архангельск : АКТ (ф) СПбГУТ, 2023. — 24 с.

6. Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0781-1. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210227>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для спо / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-8110-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171855>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-1387-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100412>. — Режим доступа: по подписке.

2. Басан, С. Н. Теория электрических цепей : учебник / С.Н. Басан. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 277 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-110940-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1898323>. — Режим доступа: по подписке.

3. Богданов, В. В. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в установившихся режимах : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-4724-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306179>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гаврилов, Л. П. Теория электрических цепей и электромагнитного поля: сборник задач : учебное пособие / Л.П. Гаврилов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 181 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-018972-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2081023>. — Режим доступа: по подписке.

5. Зайцева, З. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / З. В. Зайцева, Н. К. Логвинова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 117 с. — ISBN 978-5-89160-242-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279128>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учебное пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0821-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1447410>. — Режим доступа: по подписке.

7. Электротехника : учебное пособие / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-7782-4681-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306317>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: – 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.	Характеристики демонстрируемых знаний: 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.	– тестирование; – письменный опрос; – устный опрос; – устное собеседование по теоретическому материалу; – оценка выступления с докладом (сообщением); – оценка результатов выполнения практических работ №№1-9; – оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-11; – экзамен
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: – рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; - определять виды резонансов в электрических цепях.	Характеристики демонстрируемых умений: Быстрота и точность расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока. Грамотность проведения сравнительного анализа резонансных явлений в электрических цепях.	– оценка результатов выполнения практических работ №№1-9; – проверка и анализ содержания докладов (рефератов); – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – экзамен