


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
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

по специальности:

11.02.18 – Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания

г. Архангельск
2023

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 № 8 от 17.04 2023 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	15

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, ЛР	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 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 образовательной программы учебной дисциплины	130
Самостоятельная работа	24
Консультации	2
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
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

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 и личностных результатов, 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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27	
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 электрических цепей: Закон Ома, законы Кирхгофа»	1	
	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	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 электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала		10	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	Тема 3.1. Электрические цепи при гармоническом воздействии		10	
	1	Гармонические колебания и их параметры. Напряжения, и токи гармонических колебаний.	2	
	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.	2	

	Полоса пропускания, коэффициент прямоугольности.		
Тема 3.3. Режим негармонических воздействий на электрические цепи		6	<p>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</p> <p>ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27</p>
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 цепи	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	Тема 4.1. Методы анализа нелинейных электрических цепей		4	
	1	Общая характеристика нелинейных элементов. Основные понятия, классификация и параметры нелинейных и параметрических элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.	2	
	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 четырёхполюсников	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	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	
	1	Передаточные функции четырехполюсников Передаточные функции нагруженного четырехполюсника. Соединение	2	

		четырёхполосников. Цепи с обратной связью. Обратная связь в четырёхполосниках. Влияние обратной связи на характеристики цепи.		ПК 2.1-ПК 2.4 ПК 3.1-ПК 3.3 ПК 5.1-ПК 5.3
	2	Трансформаторы. Трансформатор с линейными характеристиками. Идеальный трансформатор. Режимы работы трансформаторов.	2	ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	Лабораторные занятия		4	
	8	Исследование собственных параметров четырёхполосников	2	
	9	Исследование режимов работы трансформаторов	2	
	Практические занятия		2	
	9	Расчет параметров четырёхполосников	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	11	Выполнение тестовых заданий по теме «Общие сведения о четырёхполосниках»	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	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. Автоколебатель	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09
	Тема 7.1. Автогенераторы		2	

ьные цепи	1	Общие сведения об автогенераторах. Условия самовозбуждения в электрических цепях, функциональная схема автогенератора. Автогенератор с трансформаторной обратной связью.	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
	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 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 27
Промежуточная аттестация в форме экзамена			8	
Самостоятельная работа обучающихся			8	
14	Подготовка к экзамену: ответы на экзаменационные вопросы; решение экзаменационных задач.	8		
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 для спо / А. Ф. Белецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-6761-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е. А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071424>. – 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. 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. 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. 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.

3. 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
<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 выступления с докладом (сообщением); – оценка результатов выполнения практических работ №№1-9; – 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; – проверка и анализ содержания докладов (рефератов); – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – 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.
---	--