

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая связь»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.3 «ТЕОРИЯ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,
«Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая связь»

Протокол № 5 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая связь»
24 декабря 2024 г.

Е.В. Казакевич

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Телекоммуникационные системы и сети
железнодорожного транспорта»
24 декабря 2024 г.

Е.В. Казакевич

Руководитель ОПОП ВО
«Радиотехнические системы на
железнодорожном транспорте»
24 декабря 2024 г.

Д.Н. Роенков

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теория линейных электрических цепей» (Б1.В.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта 17.018 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи», утвержденного 1 апреля 2024 г., приказ Минтруда России № 162н.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области технического обслуживания, ремонта и модернизации объектов железнодорожной электросвязи.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- освоение чтения чертежей, электрических схем объектов железнодорожной электросвязи;
- освоения чтения схем, соответствующих обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи;
- освоения чтения схем, соответствующих обслуживаемым устройствам объектов железнодорожной электросвязи.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-1.2.3. Умеет читать чертежи, электрические схемы объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся умеет: – читать чертежи, электрические схемы объектов железнодорожной электросвязи
ПК-2. Ремонт объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-2.2.2. Умеет читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи	Обучающийся умеет: – читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль
--------------------	-------------	--------

		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	112	64	48
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	100	40	60
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	252 / 7	108 / 3	144 / 4

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	24	16	8
В том числе:			
– лекции (Л)	12	8	4
– практические занятия (ПЗ)	8	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	4	4	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	215	88	127
Контроль	13	4	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	252 / 7	108 / 3	144 / 4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Двухполюсники	Лекция 1. Основы передачи электрических сигналов	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 2. Частотные характеристики электрических цепей (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 3. Электрическая цепь как многополюсник. Понятие о двух- и четырехполюсниках	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 4. Свойства реактивных двухполюсников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 5. Канонические схемы реактивных двухполюсников. Эквивалентные и обратные двухполюсники	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 1. Двухполюсники (6 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лабораторная работа 1. Исследование характеристик двухполосников (6 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение характеристик двухполосников (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
2	Четырехполосники	Лекция 6. Классификация и уравнения передачи четырехполосников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 7. Схемы замещения четырехполосников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 8. Определение первичных параметров четырехполосников из опытов холостого хода и короткого замыкания	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 9. Соединения четырехполосников (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 10. Характеристические параметры четырехполосников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 2. Четырехполосники (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лабораторная работа 2. Исследование параметров четырехполосников (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение параметров четырехполосников (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
3	Электрические фильтры	Лекция 11. Классификация и характеристики электрических фильтров. Электрические фильтры типа «к»	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 12. Электрические фильтры типа «m»	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 13. Комбинированные электрические фильтры типа «k+m». Электрические фильтры Баттерворта, Чебышева, Золотарева	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 14. ARC и цифровые электрические фильтры	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 3. Электрические фильтры (6 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лабораторная работа 3. Исследование работы электрических фильтров (6 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение работы электрических фильтров (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
Модуль 2			

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4	Электрические линии	Лекция 15. Понятие электрической цепи с распределенными параметрами. Первичные параметры электрических линий. Конструкции линий	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 16. Телеграфные уравнения однородной линии. Решение телеграфных уравнений. Вторичные волновые параметры (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 17. Волновые процессы в линии. Падающая и отраженная (бегущие) волны. Волновое сопротивление	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 18. Коэффициент отражения и коэффициент бегущей волны	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 19. Распределение напряжений и токов вдоль линии. Согласованная линия, электрически длинная линия, линия без потерь, электрически короткая линия	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 20. Линия, возбуждаемая распределенной ЭДС и распределенным источником тока	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 21. Эквивалентная схема линии с распределенными источниками	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 22. Частотные характеристики волновых параметров линий ЖАТС. Условие минимума потерь в линии	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 23. Передача по линии широкополосных сигналов. Искажения сигналов	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 24. Рабочие параметры передачи однородной линии. Входное сопротивление линии. Рабочая постоянная передачи линии. Вносимое затухание (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 25. Неоднородные линии	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 26. Волновые процессы в линиях ЖАТС (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 27. Расчетные формулы для некоторых распространенных конструкций длинных линий	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 4. Электрические линии (16 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
Самостоятельная работа. Изучение электрических линий (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2		

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
-------	---------------------------------	--------------------	-----------------------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Двухполюсники	Лекция 1. Канонические схемы реактивных двухполюсников. Эквивалентные и обратные двухполюсники	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение характеристик двухполюсников (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
2	Четырехполюсники	Лекция 2. Классификация и уравнения передачи четырехполюсников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 3. Соединения четырехполюсников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 1. Четырехполюсники	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лабораторная работа 1. Исследование параметров четырехполюсников	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение параметров четырехполюсников (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
3	Электрические фильтры	Лекция 4. Классификация и характеристики электрических фильтров. Электрические фильтры типа «к»	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 2. Электрические фильтры	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лабораторная работа 2. Исследование работы электрических фильтров	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение работы электрических фильтров (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
Модуль 2			
4	Электрические линии	Лекция 5. Понятие электрической цепи с распределенными параметрами. Первичные параметры электрических линий. Конструкции линий	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Лекция 6. Телеграфные уравнения однородной линии. Решение телеграфных уравнений. Вторичные волновые параметры	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Практическое занятие 3. Электрические линии (4 ч)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2
		Самостоятельная работа. Изучение электрических линий (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.3 ПК-2.2.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Двухполюсники	12	6	6	10	34
2	Четырехполюсники	12	4	4	15	35
3	Электрические фильтры	8	6	6	15	35
4	Электрические линии	32	16	-	60	108
	Итого	64	32	16	100	212
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Двухполюсники	2	-	-	28	30
2	Четырехполюсники	4	2	2	30	38
3	Электрические фильтры	2	2	2	30	36
4	Электрические линии	4	4	-	127	135
	Итого	12	8	4	215	239
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Атабеков, Г. И. Основы теории цепей / Г. И. Атабеков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 424 с. — ISBN 978-5-507-45036-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256100>. — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- 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.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru —

Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс].
– URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы,
доцент кафедры «Электрическая связь»

_____ 20__ г.

_____ П.А. Плеханов