

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

Кафедра «Теоретические основы электротехники и энергетики»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.4 «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Электроснабжение железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры *«Теоретические основы электротехники и энергетики»*

Протокол № 7 от 13.01.2026 г.

Заведующий кафедрой

*«Теоретические основы электротехники
и энергетики»*

13.01.2026 г.

К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

13.01.2026 г.

А.В. Агунов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы электротехники» (Б1.В.4) (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 профессиональных стандартов (17.044) «Начальник участка производства по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, устройств и систем электроснабжения, сигнализации, централизации и блокировки железнодорожного транспорта», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 № 65н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 февраля 2017 г., регистрационный №45558), и (17.100) «Специалист по технической поддержке процесса эксплуатации устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.06.2020 № 334н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 20.06.2020, регистрационный номер № 59018).

Целью изучения дисциплины является освоение основных положений теории длинных линий и теории синтеза электрических цепей для применения их в проектировании и анализе режимов работы оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение знаний и навыков, позволяющих проводить анализ стационарных и переходных режимов работы линий электропередачи с учетом особенностей описания процессов в цепях с распределенными параметрами;
- формирование способности использовать основные положения теории синтеза электрических цепей для проектирования элементов и устройств систем электроснабжения с заданными свойствами.

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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Анализ результатов производственной деятельности участка производства по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	
ПК-3.1.1 Знает нормы расхода и способы эффективного использования материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: – основы теории синтеза электрических цепей как способа повышения эффективности использования электроэнергии при эксплуатации оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.
ПК-3.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические	Обучающийся знает: – устройство, принцип действия и технические

характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств систем обеспечения движения поездов	характеристики линий электропередачи как составной части системы электроснабжения движения поездов.
ПК-3.3.1 Имеет навыки анализа причин возникновения отказов оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : – анализа режимов работы линий электропередачи в системе электроснабжения железнодорожного транспорта; – синтеза простейших электрических цепей, предназначенных для защиты оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	4
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, К
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – зачет (З), контрольная работа для заочной формы обучения (К).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Устройство, принцип действия, технические характеристики и методы анализа линий электропередачи как составной части системы электроснабжения движения поездов	Лекция 1. Представление линии электропередачи в виде электрической цепи с распределенными параметрами (длинной линии). Однородная линия и ее уравнения. (4 часа) Лекция 2. Линия без искажения. Линия без потерь в различных режимах работы. (4 часа) Лекция 3. Отражение и преломление волн в месте неоднородности. (4 часа) Лекция 4. Переходные процессы в длинных линиях. (4 часа)	ПК-3.1.2
		Практическое занятие 1. Определение характеристик линии электропередачи. Практическое занятие 2. Анализ линии электропередачи в установившемся режиме. Практическое занятие 3. Анализ линии электропередачи в нестационарных (переходных) режимах. (4 часа)	ПК-3.1.2 ПК-3.3.1
		Лабораторная работа 1. Исследование распределения напряжения вдоль однородной линии. Лабораторная работа 2. Исследование зависимости входного сопротивления линии от ее длины и сопротивления нагрузки. Лабораторная работа 3. Исследование отражения от конца длинной линии. Лабораторная работа 4. Исследование процесса включения длинной линии.	ПК-3.1.2 ПК-3.3.1
		Самостоятельная работа. Выполнение типовой задачи. Подготовка к выполнению и оформление отчетов по лабораторным работам.	ПК-3.3.1
2	Основы теории синтеза электрических цепей как способа повышения эффективности	Лекция 5. Применение методов синтеза электрических цепей для решения проблем электроснабжения. Постановка задач синтеза линейных	ПК-3.1.1

	использования электроэнергии при эксплуатации оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	<i>электрических цепей. Свойства операторного сопротивления двухполюсников.</i> Лекция 6. Методы синтеза линейных пассивных двухполюсников. (6 часов) Лекция 7. Основы теории четырёхполюсников. Лекция 8. Методы синтеза линейных пассивных четырёхполюсников. (6 часов)	
		Практическое занятие 4. <i>Синтез линейных двухполюсников для оборудования систем электроснабжения железнодорожного транспорта. (6 часов)</i> Практическое занятие 5. <i>Синтез линейных четырёхполюсников для оборудования систем электроснабжения железнодорожного транспорта.</i>	ПК-3.1.1 ПК-3.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Выполнение типовой задачи.</i>	ПК-3.3.1

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Устройство, принцип действия, технические характеристики и методы анализа линий электропередачи как составной части системы электроснабжения движения поездов	Лекция 1. Представление линии электропередачи в виде электрической цепи с распределенными параметрами (длинной линии). Однородная линия и ее уравнения.	ПК-3.1.2
		Лекция 2. Отражение и преломление волн в месте неоднородности.	
		Практическое занятие 1. <i>Анализ линии электропередачи в нестационарных (переходных) режимах.</i>	ПК-3.1.2 ПК-3.3.1
		Лабораторная работа 1. <i>Исследование распределения напряжения вдоль однородной линии</i> Лабораторная работа 2. <i>Исследование отражения от конца длинной линии.</i>	ПК-3.1.2 ПК-3.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Линия без искажения. Линия без потерь в различных режимах работы.</i>	ПК-3.1.2

		<i>Переходные процессы в длинных линиях.</i>	
		<i>Выполнение первой задачи контрольной работы.</i> <i>Подготовка к выполнению и оформление отчетов по лабораторным работам.</i>	ПК-3.3.1
2	Основы теории синтеза электрических цепей как способа повышения эффективности использования электроэнергии при эксплуатации оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	Лекция 3. <i>Применения методов синтеза электрических цепей для решения проблем электроснабжения. Постановка задач синтеза линейных электрических цепей. Свойства операторного сопротивления двухполюсников.</i> Лекция 4. <i>Методы синтеза линейных пассивных двухполюсников.</i>	ПК-3.1.1
		Практическое занятие 2. <i>Синтез линейных двухполюсников для оборудования систем электроснабжения железнодорожного транспорта.</i>	ПК-3.1.1 ПК-3.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Основы теории четырехполюсников. Методы синтеза линейных пассивных четырехполюсников.</i>	ПК-3.1.1
		<i>Выполнение второй задачи контрольной работы.</i>	ПК-3.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Устройство, принцип действия, технические характеристики и методы анализа линий электропередачи как составной части системы электроснабжения движения поездов	16	8	16	30	70
2	Основы теории синтеза электрических цепей как способа повышения эффективности использования электроэнергии при эксплуатации оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	16	8	0	10	34
	Итого	32	16	16	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Устройство, принцип действия, технические характеристики и методы анализа линий электропередачи как составной части системы электроснабжения движения поездов	4	2	4	58	68
2	Основы теории синтеза электрических цепей как способа повышения эффективности использования электроэнергии при эксплуатации оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	4	2	0	30	36
	Итого	8	4	4	88	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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, 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Лаборатория переменных токов» (а. 6-206), оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

- стационарный мультимедийный проектор;
- лабораторные компьютерные стенды.

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.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

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 изданий, используемых в образовательном процессе:

- Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. – М.: Лань, 2020. – 424 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129222> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г.И. Атабеков. – М.: Лань, 2019. – 592 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119286> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Теоретические основы электротехники [Текст]: Учеб. для вузов / К. С. Демирчян [и др.]. Т.2. – М.: Питер, 2003. – 575 с.

– Синтез электрических цепей [Текст] : Учеб.пособие / Анисимов Г.Н., Гамаюнов А.В., Ким К.К., Курмашев С.М., Пашенцев И.Д., Петров А.Ф.; Под ред.А.В. Гамаюнова. - СПб. : ПГУПС, 2000. - 63 с.

– Исследование распределения напряжения вдоль однородной линии: метод. указания к лаб. работе/ ПГУПС, каф. ТОЭ, сост. А.Ф. Попов, Л.В. Гуляевская, Ю.А. Михайлов. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 10 с.

– Исследование зависимости входного сопротивления линии от ее длины и сопротивления нагрузки: метод. указания к лаб. работе/ ПГУПС, каф. ТОЭ, сост. А.Ф. Попов, Л.В. Гуляевская, Ю.А. Михайлов. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 10 с.

– Исследование отражения волн от конца длинной линии: метод. указания к лаб. работе/ ПГУПС, каф. ТОЭ, сост. А.Ф. Попов, Л.В. Гуляевская, Ю.А. Михайлов. - СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 10 с.

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*

И.М. Карпова

13.01.2026 г.