

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.ДВ.3.2 «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»*  
для направления  
*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»*  
по профилю  
*«Электрический транспорт»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 4 от 05.12.2024 г.

Заведующий кафедрой  
*«Теоретические основы электротехники  
и энергетики»*  
05.12.2024 г.

*К.К. Ким*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
10.12.2024 г.

*А.Е. Цаплин*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы электротехники» (Б1.В.ДВ.3.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 28 февраля 2018 г., приказ Минобрнауки России № 144, с учетом профессионального стандарта (40.180) «Специалист в области проектирования систем электропривода», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 13 апреля 2017 года №354н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05 мая 2017 года, регистрационный №46626).

Целью изучения дисциплины является освоение основных положений теории длинных линий и теории синтеза электрических цепей для применения их в проектировании элементов систем электропривода.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, позволяющих проводить анализ стационарных и переходных режимов работы линий электропередачи с учетом особенностей описания процессов в цепях с распределенными параметрами;
- получение представлений о правилах применения основных положений теории синтеза электрических цепей для проектирования элементов систем электропривода с заданным поведением.

## 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
<b>ПК-1.</b> Выполнение отчета о проведенном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода	
ПК-1.1.1 Знает правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– правила проектирования элементов системы электропривода при использовании методов синтеза линейных электрических цепей.</li></ul>
ПК-1.1.2 Знает типовые формы отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– типовые формы отчета при представлении электротехнического объекта как цепи с распределенными параметрами.</li></ul>
ПК-1.1.3 Знает методики и процедуры системы менеджмента качества	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– методики проведения анализа длинных линий с учетом процедур системы менеджмента качества.</li></ul>
ПК-1.1.5 Знает программу, используемую для написания и модификации документов, проведения расчетов	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– программу проведения расчета цепей с распределенными параметрами;</li><li>– программу проведения расчета электротехнических устройств с заданным поведением (синтеза).</li></ul>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	80
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	132
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	192
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6

Примечание: «Форма контроля» – зачет (3)

### 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	Представление электротехнического объекта как цепи с распределенными параметрами	<b>Лекция 1-3.</b> Понятие цепи с распределенными параметрами (длинной линии). Уравнения и свойства длинных линий. (6 часов) <b>Лекция 4-6.</b> Методики проведения анализа длинных линий в установившихся и нестационарных режимах. (6 часов) <b>Лабораторная работа 1.</b>	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3

		<p><i>Исследование распределения напряжения вдоль однородной линии. (4 часа)</i></p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> <i>Исследование зависимости входного сопротивления линии от ее длины и сопротивления нагрузки. (4 часа)</i></p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> <i>Исследование отражения от конца длинной линии. (4 часа)</i></p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> <i>Исследование процесса включения длинной линии. (4 часа)</i></p>	
		<p><b>Практическое занятие 1-2.</b> <i>Определение параметров цепи с распределенными параметрами. (4 часа)</i></p>	ПК-1.1.2
		<p><b>Практическое занятие 3-6.</b> <i>Проведение расчета цепей с распределенными параметрами. (8 часов)</i></p>	ПК-1.1.5
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> <i>Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам.</i></p>	ПК-1.1.3
		<i>Решение типовой задачи №1.</i>	ПК-1.1.5
2	Проектирование элементов системы электропривода при использовании методов синтеза линейных электрических цепей	<p><b>Лекция 7.</b> <i>Характеристика задач синтеза линейных электрических цепей. Свойства операторного сопротивления двухполюсников.</i></p> <p><b>Лекция 8-11.</b> <i>Методы синтеза линейных пассивных двухполюсников. (8 часов)</i></p> <p><b>Лекция 12-13.</b> <i>Основы теории четырехполюсников. (4 часа)</i></p> <p><b>Лекция 14-16.</b> <i>Методы синтеза линейных пассивных четырехполюсников. (6 часов)</i></p>	ПК-1.1.1
		<p><b>Практическое занятие 7-12.</b> <i>Программа проведения расчета электротехнических устройств с заданным поведением на примере синтеза двухполюсников. (12 часов)</i></p> <p><b>Практическое занятие 13-16.</b> <i>Программа проведения расчета электротехнических устройств с заданным поведением на примере синтеза четырехполюсников. (8 часов)</i></p>	ПК-1.1.5
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> <i>Решение типовой задачи №2.</i></p>	ПК-1.1.5

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Представление электротехнического объекта как цепи с распределенными параметрами	<p><b>Лекция 1.</b> Понятие цепи с распределенными параметрами (длинной линии). Уравнения и свойства длинных линий.</p> <p><b>Лекция 2.</b> Методики проведения анализа длинных линий в нестационарных режимах.</p> <p><b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование распределения напряжения вдоль однородной линии.</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование отражения от конца длинной линии.</p>	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение разделов дисциплины: Методики проведения анализа длинных линий в установившихся режимах. Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам.</p>	
		<p><b>Практическое занятие 1.</b> Определение параметров цепи с распределенными параметрами.</p>	ПК-1.1.2
		<p><b>Практическое занятие 2.</b> Проведение расчета цепей с распределенными параметрами.</p>	ПК-1.1.5
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам.</p>	ПК-1.1.3
		Решение типовой задачи №1.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.5
2	Проектирование элементов системы электропривода при использовании методов синтеза линейных электрических цепей	<p><b>Лекция 3.</b> Характеристика задач синтеза линейных электрических цепей. Свойства операторного сопротивления двухполюсников.</p> <p><b>Лекция 4.</b> Методы синтеза линейных пассивных двухполюсников.</p>	ПК-1.1.1
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Основы теории четырехполюсников. Методы синтеза линейных пассивных четырехполюсников.</p>	
		<p><b>Практическое занятие 3-4.</b> Программа проведения расчета электротехнических устройств с заданным поведением на примере синтеза двухполюсников. (4 часа)</p>	ПК-1.1.5
		<b>Самостоятельная работа.</b>	

		Решение типовой задачи №2.	
--	--	----------------------------	--

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Представление электротехнического объекта как цепи с распределенными параметрами	12	12	16	60	100
2	Проектирование элементов системы электропривода при использовании методов синтеза линейных электрических цепей	20	20	-	72	112
	<b>Итого</b>	32	32	16	132	212
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						216

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Представление электротехнического объекта как цепи с распределенными параметрами	4	4	4	100	112
2	Проектирование элементов системы электропривода при использовании методов синтеза линейных электрических цепей	4	4	-	92	100
	<b>Итого</b>	8	8	4	192	212
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						216

## 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 типовые контрольные задания или иные материалы, 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 бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным), маркерной доской или меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным).

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

Помещение для проведения практических занятий (а.6-110) оснащено компьютерной техникой с установленным лицензионным программным обеспечением.

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:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперского;
- ELCUT 6.5 (профессиональный).

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 : 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](http://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*

05.12.2024 г.