

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.

K.K. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
10.12.2024 г.

A.E. 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
ПК-1. 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 знает: <ul style="list-style-type: none">– правила проектирования элементов системы электропривода при использовании методов синтеза линейных электрических цепей.
ПК-1.1.2 Знает типовые формы отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– типовые формы отчета при представлении электротехнического объекта как цепи с распределенными параметрами.
ПК-1.1.3 Знает методики и процедуры системы менеджмента качества	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– методики проведения анализа длинных линий с учетом процедур системы менеджмента качества.
ПК-1.1.5 Знает программу, используемую для написания и модификации документов, проведения расчетов	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– программу проведения расчета цепей с распределенными параметрами;– программу проведения расчета электротехнических устройств с заданным поведением (синтеза).

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

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

		<i>Решение типовой задачи №2.</i>	
--	--	-----------------------------------	--

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
Итого		32	32	16	132	212
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						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
Итого		8	8	4	192	212
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						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 — 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.