

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.О.24 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

для направления подготовки

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

«Приборы и методы контроля качества и диагностики»

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Теоретические основы электротехники и энергетики»
Протокол № 7 от «13» января 2026 г.

Заведующий кафедрой
*«Теоретические основы
электротехники и энергетики»*
« 13 » января 2026 г.

К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
« » января 2026 г.

В.Н. Коншина

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.24) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «19» сентября 2017г., приказ Минобрнауки России № 945.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к экспериментальным исследованиям в области приборостроения.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение топологических параметров и методов расчета электрических цепей;
- изучение основ теории электрических и магнитных, активных и пассивных, линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами, эквивалентных схем активных элементов;
- изучение методов анализа частотных и переходных характеристик, основ теории электромагнитного поля;
- формирование способности проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами;
- получение навыков проведения анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении</i>	
<i>ОПК-3.1.1. Знает специфику методов и средств технических измерений в приборостроении</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – знает основные понятия и законы электрических цепей; – основные свойства и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; – основные определения и методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3.2.1. Умеет проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	<i>Обучающийся умеет:</i> - проводить экспериментальные исследования и измерения в электрических цепях постоянного и переменного тока; - проводить расчеты линейных электрических цепей постоянного и переменного тока, при периодических несинусоидальных воздействиях; - проводить расчеты различными методами нестационарных процессов в электрических цепях; – умеет представлять данные экспериментального исследования электромагнитных явлений (в том числе резонансных и взаимной индукции).
ОПК-3.3.1. Имеет навыки проведения экспериментальных исследований и измерений, обработки и представления полученных данных	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – чтения, анализа и сборки электрических схем для проведения эксперимента по заданной методике; – экспериментального исследования электромагнитных явлений и законов по заданной методике с последующей обработкой и оценкой полученных результатов.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	-	32
– лабораторные работы (ЛР)	32	32	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84	40	44
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, 3	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	108/3	144/4

5. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения об электрических цепях	Лекция 1. Введение. Электрическая цепь. Элементы цепей. Активные и пассивные двухполюсники. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Лекция 2. Свойства электрических цепей. Топология электрических цепей. Графы электрической цепи.	ОПК-3.1.1
		Самостоятельная работа. Изучение правил оформления текстовых документов, условных обозначений элементов электрических схем	ОПК-3.2.1
	Расчет электрических цепей постоянного тока	Лекция 3. Основные интегральные величины и элементы электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Лекция 4. Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа и методом наложения. Лекция 5. Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов. Потенциальная диаграмма. Лекция 6. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Баланс мощностей Лекция 7. Теоремы компенсации. Метод эквивалентного источника.	ОПК-3.1.1
		Лабораторные работы №1, №2, №3 из цикла «Исследование электрических цепей постоянного тока»	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение расчетнографической работы «Расчет электрической цепи постоянного тока» [1, 9, 10, 13].	ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1
	Расчет электрических цепей переменного тока	Лекция 8. Установившиеся процессы в простейших цепях с последовательным и параллельным соединением элементов в электрических цепях переменного тока Лекция 9. Активная, реактивная и полная мощность цепи синусоидального тока. Мгновенная мощность. Эквивалентные параметры сложной цепи. Лекция 10. Комплексный метод расчета цепи синусоидального тока. Представление токов,	ОПК-3.1.1

		напряжений и сопротивлений цепи синусоидального тока в виде комплексных величин. Векторные диаграммы. Лекция 11. Резонансные явления при последовательном соединении элементов в электрических цепях переменного тока Лекция 12. Резонансные явления при параллельном соединении элементов в электрических цепях переменного тока Лекция 13. Явление взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов. Трансформаторное включение индуктивно связанных элементов. Лекция 14. Расчет трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах работы. Соединение «звездой» и «треугольником». Мощность трехфазной цепи.	
		Лабораторные работы №5, №6, №7 из цикла «Исследование электрических цепей переменного тока».	ОПК-3.2.1, ОПК-3.3.1
		Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и оформление отчетов по лабораторным работам [1, 10, 12, 14, 15].	ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1
4	Расчет цепи при периодических несинусоидальных воздействиях	Лекция 15-16 (4 часа). Расчет цепи при периодических несинусоидальных воздействиях. Разложение периодических сигналов в ряд Фурье.	ОПК-3.1.1
		Самостоятельная работа. Подготовка конспекта лекций с использованием рекомендованной литературы [1, 5].	ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1
Модуль 2			
4	Расчет цепи при периодических несинусоидальных воздействиях	Лекция 1-2 (4 часа). Расчет установившихся процессов линейных цепей при несинусоидальных воздействиях. Применение рядов Фурье для расчета установившихся процессов в электрической цепи. Мощность в цепи несинусоидального тока.	ОПК-3.1.1
		Практическое занятие 1-3 (6 часов): «Расчет цепей с несинусоидальными периодическими воздействиями».	ОПК-3.1.1, ОПК-3.2.1
5	Расчет переходных процессов в электрических цепях	Лекция 3. Законы коммутации. Основы классического метода расчета переходных процессов в электрических цепях. Постоянная времени переходного процесса. Лекция 4. Переходные процессы в простейших цепях первого порядка при постоянных и переменных ЭДС.	ОПК – 3.1.1

		Лекция 5-6 (4 часа). Переходный процесс в цепи с последовательным соединением R-L-C. (апериодический, критический и колебательный режимы). Лекция 7. Расчет переходного процесса в произвольной цепи. Метод переменных состояния. Лекция 8. Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа Основные положения. Законы электрической цепи в операторной форме. Лекция 9-10 (4 часа). Расчет переходных процессов операторным методом при нулевых и ненулевых начальных условиях. Теорема разложения Хевисайда. Лекция 11-12 (4 часа). Анализ процессов в линейных электрических цепях при воздействии ЭДС произвольной формы. Интеграл Дюамеля. Переходная характеристика цепи. Расчет переходного процесса с помощью интеграла Дюамеля. Лекция 13. Функция Дирака. Импульсная характеристика цепи. Лекция 14. Интеграл Фурье и его использование для расчетов процессов в электрических цепях. Лекция 15. Связь интеграла Фурье с интегралом Лапласа. Операторная характеристика цепи.	
		Практическое занятие 4-5 (4 часа): Расчет переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом классическим методом. Практическое занятие 6-7 (4 часа). Расчет переходных процессов в цепях с двумя реактивными элементами классическим методом (апериодический, критический и колебательный режимы). Практическое занятие 8. Расчет переходных процессов методом переменных состояния. Практическое занятие 9-10 (4 часа). Расчет переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом операторным методом. Практическое занятие 11-12 (4 часа). Расчет переходных процессов в цепях с двумя реактивными элементами операторным методом. Практическое занятие 13-15 (6 часов). Расчет переходных процессов в цепи при воздействии ЭДС произвольной формы. Практическое занятие 16. Расчет переходных процессов в цепи с помощью интеграла Фурье.	ОПК-3.1.1, ОПК 3.2.1

		Самостоятельная работа. Выполнение расчетнографической работы «Расчет переходных процессов в линейной электрической цепи» [9].	ОПК-3.2.1
6	Основы теории электромагнитного поля	Лекция 16. Основные понятия. Уравнения электромагнитного поля в интегральной форме	ОПК-3.1.1
		Самостоятельная работа. Подготовка конспекта лекций с использованием рекомендованной литературы [1, 2]. <i>Самостоятельно рассмотреть раздел «Основные уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме.</i>	ОПК-3.1.1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Модуль 1						
1	Общие сведения об электрических цепях	4			2	6
2	Расчет электрических цепей постоянного тока	10		16	24	50
3	Расчет электрических цепей переменного тока	14		16	10	40
4	Расчет цепи при периодических несинусоидальных воздействиях	4			4	8
	Контроль					4
	Итого	32		32	40	108
Модуль 2						
4	Расчет цепи при периодических несинусоидальных воздействиях	4	6		4	14
5	Расчет переходных процессов в электрических цепях	28	26		36	90
6	Основы теории электромагнитного поля	2			4	6
	Контроль					36
	Итого	32	32		44	144
	Всего	64	32	32	84	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, 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 программы магистратуры 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 или меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным).

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

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры «Лаборатория постоянного тока и электромагнитного поля» и «Лаборатория переменного тока», оборудованная следующими приборами и установками, используемыми в учебном процессе:

- специализированными измерительными средствами (амперметрами, вольтметрами, фазометрами, ваттметрами, генераторами, источниками питания, осциллографами);
- лабораторными стендами с компьютерами.

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 /](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.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.

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

- при изучении дисциплины информационные справочные системы не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 592 с. — ISBN 978-5-507-49672-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399167> (дата обращения: 12.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле: учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-507-47700-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407531> (дата обращения: 12.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы теоретической электротехники: учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0781-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/210227> (дата обращения: 12.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гафиатулина Е. С. Теоретические основы электротехники: практикум : учебное пособие. — Хабаровск: ДВГУПС, 2023. — 100 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433553> (дата обращения: 12.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Теоретические основы электротехники: учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалёва [и др.]. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 628 с. — ISBN 978-5-9729-0663-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192761> (дата обращения: 12.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 6. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1205-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210857> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Ким К. К. Theoretical Foundations of Electrical Engineering [Текст]: учебник. Vol. 2 / К. К. Ким. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 236 с.
 8. Бутырин П. А. Алексейчик Л. В. и др. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: в 2 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи с сосредоточенными параметрами. — 2014. — 595 с.
 9. Ким К.К. Сборник домашних заданий по теоретическим основам электротехники: учеб. пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, Е.Б. Зазыбина, И.М. Карпова, А.С. Корнев, С.М. Курмашев, Ю.А. Михайлов. — СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. — 101 с.
 10. Экспериментальное исследование электрических цепей: учеб. пособие/ К.К. Ким, Е.Б. Зазыбина, Ю.А. Михайлов, С.М. Курмашев, А.А. Ткачук. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. — 48 с.
 11. Экспериментальное исследование электрических и магнитных явлений: практикум / Сост.: А.Н. Горский, Ю.А. Михайлов. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. — 46 с.
 12. Исследование трехфазной цепи при соединении «звездой»: метод. указания к лаб. работе / ПГУПС, каф. ТОЭ, сост. Л.В. Гуляевская, Ю.А. Михайлов, А.Ф. Попов. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. — 10 с.
 13. Исследование сложной линейной электрической цепи постоянного тока: практикум по лаб. работе/ ПГУПС, каф. ТОЭ, сост.: Е.Б. Зазыбина, С.М. Курмашев. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. — 12 с.
 14. Исследование электрических цепей синусоидального тока при различных видах соединений приемников: метод. указания к лаб. работе №33 / сост. Г.Н. Анисимов. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. — 17 с.
 15. Исследование линейных индуктивно связанных катушек: метод. указания к лаб. работе / ПГУПС, каф. ТОЭ, сост.: И.М. Карпова. — СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. — 14 с.

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

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. Пользователей.

Разработчик рабочей программы,

доцент

Е.Б. Королева

12 января 2026г.