

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.17 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

для направления подготовки

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю

«Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»

Форма обучения - очная

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*» _____ К.К. Ким

« 13 » января 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____ Л.Ф. Казанская

« 13 » января 2026 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» (Б1.О.17) (далее - дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «07» августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 901.

Целью изучения дисциплины является приобретение фундаментальных знаний в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности относительно электротехники и электроники.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- формирование у студентов умений использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов фундаментальных знаний в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых 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)
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	
ОПК-3.2.1. Умеет использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать знания по: - основным законам электротехники; - электрическим цепям однофазного синусоидального тока; - электрическим цепям трёхфазного тока; - трансформаторам; - электрическим машинам переменного тока; - электрическим машинам постоянного тока; - электронике
ОПК-3.3.1. Владеет фундаментальными знаниями в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет фундаментальными знаниями по: - основным законам электротехники; - электрическим цепям однофазного синусоидального тока; - электрическим цепям трёхфазного тока; - трансформаторам; - электрическим машинам переменного тока; - электрическим машинам постоянного тока; - электронике

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	48

- лекции (Л)	16
- практические занятия (ПЗ)	16
- лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоёмкость: час / з.е.	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей	Лекция 1. Закон электромагнитной индукции (формулировка Фарадея и Максвелла), закон Ампера, закон полного тока, закон Ома для участка электрической цепи и замкнутой цепи, законы Кирхгофа. Закон Ома для магнитной цепи (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Практическое занятие 1. Расчёт цепей постоянного тока методом наложения и методом применения законов Кирхгофа (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Практическое занятие 2. Расчёт цепей постоянного тока методом контурных токов и методом узловых напряжений (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Самостоятельная работа. Методы расчёта магнитных цепей.	ОПК-3.2.1.
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Лекция 2. Однофазный генератор электроэнергии. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС и токи. Изображение синусоидальных функций вращающимися векторами. Активная нагрузка в цепи переменного тока (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Лекция 3. Индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение активного сопротивления, индуктивности и ёмкости в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Лабораторная работа 1. Исследование однофазных цепей переменного тока. Последовательное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Лабораторная работа 2. Исследование однофазных цепей переменного тока. Параллельное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Практическое занятие 3. Расчёт цепей однофазного переменного тока параметрическим методом (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Практическое занятие 4. Расчёт цепей однофазного переменного тока символическим методом (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Самостоятельная работа. Поверхностный эффект. Резонансные явления в электрических цепях. Смешанное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Коэффициент	ОПК-3.2.1.

		мощности. Символический метод расчёта цепей синусоидального тока.	
3	Электрические цепи трёхфазного тока	Лекция 4. Получение трёхфазного тока. Понятие о симметричной системе ЭДС. Соединение фаз генератора звездой и треугольником (2 час).	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
		Лекция 5. Понятие о вращающемся магнитном поле (1 час).	ОПК-3.3.1.
		Лабораторная работа 3. Исследование трёхфазных цепей. Соединение приёмников звездой (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Практическое занятие 5. Расчёт цепей трёхфазного переменного тока (2 час).	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа. Соединение фаз потребителя звездой и треугольником. Несимметричные режимы трёхфазных цепей. Мощность трёхфазного тока и методы её измерения. Расчётно-графическая работа 1. Расчёт и анализ работы цепи трёхфазного тока.	ОПК-3.2.1. ОПК-3.3.1.
4	Трансформаторы	Лекция 5. Определение и классификация. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режим холостого хода и короткого замыкания. Потери мощности и к.п.д. (1 час).	ОПК-3.3.1.
		Лабораторная работа 4. Исследование однофазного трансформатора (4 час).	ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа. Режим работы под нагрузкой. Внешняя характеристика. Схема замещения. Сварочные трансформаторы, трёхфазные и измерительные трансформаторы.	ОПК-3.3.1.
5	Электрические машины переменного тока	Лекция 6. Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронной машины. Энергетическая диаграмма. Рабочие характеристики асинхронного двигателя (2 час).	ОПК-3.3.1.
		Лабораторная работа 5. Исследование асинхронных двигателей (4 час).	ОПК-3.3.1.
		Практическое занятие 6. Расчёт характеристик электрических машин переменного тока (2 час).	ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа. Холостой ход и нагрузочный режим асинхронного двигателя. Схема замещения. Вращающий момент и механическая характеристика. Пуск в ход, регулирование частоты вращения, торможение и реверс. Расчётно-графическая работа 2. Расчёт и анализ механической характеристики асинхронного двигателя.	ОПК-3.3.1.
6	Электрические машины постоянного тока	Лекция 7. Принцип действия и устройство машины постоянного тока. Способы возбуждения машин. Потери мощности и к.п.д. машины постоянного тока (1 час).	ОПК-3.3.1.
		Практическое занятие 7. Расчёт характеристик электрических машин постоянного тока (2 час).	ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент машины. Реакция якоря.	ОПК-3.3.1.

		Работа машины в режиме двигателя. Рабочие и механические характеристики. Пуск, регулирование частоты вращения, реверс и торможение двигателей постоянного тока.	
7	Основы электроники. Полупроводниковые приборы	Лекция 7. Полупроводники. Электронно-дырочный переход, прямое и обратное смещение перехода. Полупроводниковые диоды. (1 час).	ОПК-3.3.1.
		Лекция 8. Схемы однополупериодного и двухполупериодного выпрямления переменного тока. Сглаживающие фильтры. (2 час).	ОПК-3.3.1.
		Лабораторная работа 6. Исследование схем выпрямления (2 час).	ОПК-3.2.1.
		Практическое занятие 8. Расчёт полупроводниковых выпрямителей переменного тока (2 час).	ОПК-3.3.1.
		Самостоятельная работа. Вольтамперная характеристика, виды пробоя р-п- перехода. Стабилитроны. Транзисторы. Схемы включения. Статические и динамические параметры транзистора.	ОПК-3.3.1.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей.	2	4	-	8	12
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	4	4	4	8	18
3	Электрические цепи трёхфазного тока.	3	2	2	8	15
4	Трансформаторы.	1	-	4	8	15
5	Электрические машины переменного тока.	2	2	4	8	16
6	Электрические машины постоянного тока.	1	2	-	8	11
7	Основы электроники. Полупроводниковые приборы.	3	2	2	8	17
Итого		16	16	16	56	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 средства 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 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 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 используются лаборатории кафедры "Лаборатория электрических цепей", "Лаборатория электрооборудования", "Лаборатория электрических машин", "Лаборатория промышленной электроники» оснащенные следующими приборами и установками, используемыми в учебном процессе:

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

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://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 (OpenScience), 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:

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>. - Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. 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>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1225-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210866>. - Режим доступа: для авториз. пользователей;

7. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1385-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211058>. - Режим доступа: для авториз. пользователей;

8. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 736 с. - ISBN 978-5-507-44715-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/254627>. - Режим доступа: для авториз. пользователей;

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. Методические указания к лабораторным работам. [текст]. «Исследование асинхронного двигателя». Г.Е. Середа, Е.Г. Середа. СПб, ПГУПС, 2016 - 12 с.

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

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru – Режим доступа: для авториз. пользователей;

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