

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский техникум железнодорожного транспорта

(ФГБОУ ВО КриЖТ ИрГУПС КТЖТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Электротехника

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

Красноярск 2023

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины ОП.02 Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018г. № 139

РАССМОТРЕНО

На заседании цикловой методической  
комиссии «ООД»

Протокол № 10 от 08.06.2023 г.

Председатель ЦМК П.Н. Юманов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО

Е.В. Смиян

08.06.2023 г.

Разработчик: Литвинцев А.А. – преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей учебной программы дисциплины .....	4
2 Структура и содержание рабочей программы дисциплины.....	6
3 Условия реализации рабочей программы дисциплины.....	14
4 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины .....	15
5 Лист внесения изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу дисциплин .	17

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 1.1 Область применения рабочей программы

Дисциплина ОП.02 Электротехника входит в общепрофессиональные дисциплины профессионального учебного цикла.

## 1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины ОП.02 Электротехника обучающийся должен уметь:

– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

– собирать электрические схемы и проверять их работу;

Знать:

– физические процессы в электрических цепях;

– методы расчета электрических цепей;

– методы преобразования электрической энергии.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации,

централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

Личностные результаты

<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>	<b>Личностные результаты реализации программы воспитания</b>
<b>ЛР 4</b>	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
<b>ЛР 7</b>	Осознающий приоритетную ценность личности человека;

	уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
<b>ЛР 10</b>	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

1.3. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины  
Очная форма обучения на базе основного общего образования/среднего общего образования

- объем дисциплины 161 час;
- объем часов во взаимодействии с преподавателем 140 часов;

в том числе:

- теоретическое обучение 104 часа;
- практические занятия 22 часа часов.
- лабораторные работы – 14 часов;

Из них в форме практической подготовки

- консультация – 3 часа;
- самостоятельная работа обучающегося – 3 часа;
- промежуточная аттестация в форме экзамена – 15 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем рабочей программы дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения на базе основного общего образования/среднего общего образования

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	161
Обязательная аудиторная	140
В том числе:	
Практические занятия	22
Лабораторные работы	14
Консультации	3
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	3
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	15

2.2. Тематический план и содержание рабочей программы дисциплины ОП.02 Электротехника  
Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые компетенции, результаты
1		2	3	4
		2 курс 3 семестр/1 курс 1 семестр		
Введение		Содержание учебного материала		
	1	Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений	2	
Тема 1. Электрическое поле		Содержание учебного материала		
	2	Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	3	Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля.	2	
4	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость конденсатора. Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	2		
Тема 2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи	5	Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Определение эквивалентной емкости.	2	ОК 1, ОК 2, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
		Содержание учебного материала		
Тема 3. Физические процессы в электрических цепях	6	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии.	2	

постоянного тока	7	Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы.	2	ОК 4, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	8	Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия.	2	
	9	Закон Джоуля - Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки.	2	
		Лабораторные работы		
	10	Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.	2	
	11	Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.	2	
		Практические занятия		
	12	Расчет линии по допустимой потере напряжения.	2	
	13	Расчет линии по допустимому нагреву.	2	
		Содержания учебного материала		
	14	Контрольная работа Физические процессы в электрических цепях постоянного тока	2	
Тема 4. Расчет электрических цепей постоянного тока		Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4, ЛР 7 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	15	Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Параллельное соединение резисторов	2	
	16	Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа.	2	
	17	Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов.	2	
	18	Методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора.	2	
	19	Теорема Гевенена, теорема Нортона.	2	
		Практические занятия		
	20	Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.	2	
21	Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.	2		
	22	Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора.	2	
Тема 5. Магнитное		Содержание учебного материала		



поле	23	Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	24	Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую. Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов.	2	
	25	Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение.	2	
		Практическое занятие		
	26	Расчет магнитной цепи.	4	
Тема 6. Электромагнитная индукция		Содержание учебного материала		ОК 1, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	27	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора	2	
		Содержание учебного материала		
	28	Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля.	2	
		Содержание учебного материала		
	29	Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.	2	
	30	Контрольная работа Электромагнетизм и магнитная индукция	2	
Тема 7. Однофазные электрические цепи синусоидального тока		Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	31	Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока. Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг по фазе. Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии.	2	

	32	Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение.	2	
	33	Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи.	2	
	34	Цепи с активным сопротивлением и индуктивностью, активным сопротивлением и емкостью; уравнения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности и способы его повышения.	2	
	35	Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия.	2	
	36	Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые. Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов.	2	
		Лабораторные работы		
	37	Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	38	Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.	2	
		Практическое занятие		
	39	Расчет электрических цепей переменного тока.	2	
		Содержание учебного материала		
	40	Контрольная работа Однофазные электрические цепи синусоидального тока	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов	2	
		Консультация	2	
		Промежуточная аттестация	8	
		Итого за семестр В том числе:	92	

		Теоретическое обучение	58	
		Практические занятия	14	
		Лабораторные работы	8	
		Самостоятельная работа	2	
		Консультация	2	
		экзамен	8	
Тема 8. Трехфазные электрические цепи		2 курс 4 семестр/1 курс 2 семестр		
		Содержание учебного материала		
	1	Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы.	2	
	2	Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
		Самостоятельная работа обучающихся Соотношение между линейными и фазными напряжениями.	3	
		Содержание учебного материала		
	3	Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы.	2	
	4	Решение задач	2	
	5	Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником.	2	
	6	Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазной цепи.	2	
		Лабораторные работы		
	7	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.	2	
	8	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.	2	
		Практическое занятие		
	9	Расчет несимметричных трехфазных цепей.	2	
		Содержание учебного материала		
	10	Контрольная работа Трехфазные электрические цепи	2	
Тема 9. Несинусоидальные		Содержание учебного материала		
	11	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических		

периодические напряжения и токи		цепях.	2	ОК 1, ОК 2 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	12	Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье.	2	
	13	Решение задач	2	
	14	Виды несинусоидальных кривых. Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении	2	
	15	Решение задач	2	
Тема 10. Электрические машины постоянного тока		Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4 ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	16	Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы.	2	
		Содержание учебного материала		
	17	Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин.	2	
		Содержание учебного материала		
	18	Решение задач	2	
	19	Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока.	2	
	20	Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения.	2	
		Практические занятия		
	21	Генератор постоянного тока	2	
	22	Двигатель постоянного тока	2	
		Лабораторная работа		
	23	Исследование работы электрической машины постоянного тока	2	
	Содержание учебного материала			
24	Контрольная работа Машины постоянного тока	2		
Тема 11. Электрические машины переменного		Содержание учебного материала		
	25	Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы.	2	

тока	26	Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения.	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
		Практическое занятия		
	27	Трехфазный асинхронный двигатель	2	
		Содержание учебного материала		
	28	Решение задач	2	
	29	Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов.	2	
	30	Контрольная работа Асинхронный двигатель	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов	1		
	Консультация	1		
	Промежуточная аттестация	7		
Итого за семестр			69	
В том числе:				
Теоретическое обучение			46	
Практические занятия			8	
Лабораторные работы			6	
Самостоятельная работа			1	
Консультация			1	
Промежуточная аттестация			7	
Итого по дисциплине			161	
В том числе:				
Теоретическое обучение			104	
Практические занятия			22	
Лабораторные работы			14	
Самостоятельная работа			3	
Консультация			3	
Промежуточная аттестация			15	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебной лаборатории «Электротехника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- комплект электронных приборов;
- источники питания постоянного напряжения;
- источники питания постоянного тока;
- генераторы синусоидальных колебаний;
- генераторы импульсов;
- мультиметры;
- вольтметры;
- амперметры;
- стенды для исследования полупроводниковых приборов;
- стенды для исследования электронных устройств (усилителей, генераторов, мультивибраторов, операционных усилителей, логических элементов);
- осциллографы;
- частотомеры;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- мультимедиапроектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы

Основная учебная литература:

1. М. В. Гальперин Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. для ССУЗов.- 480 с. М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016, Znanium.com.

Дополнительная литература:

1. А. А. Литвинцев Электротехника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине для студентов специальности 220415 (27.02.03) «Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте)».- 53 с.

Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2014 ЭБ КриЖТ ИрГУПС.

Электронные ресурсы:

1. Библиотека КриЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <http://irbis.krsk.irgups.ru/>. – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.

2. Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <https://urait.ru/>. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения очной/заочной формы обучения
Уметь:	
физические процессы в электрических цепях;	различные виды устного и письменного опроса; тестирование; контрольные работы
методы расчета электрических цепей;	
методы преобразования электрической энергии	
Знать:	
рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;	оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий
собирать электрические схемы и проверять их работу;	
измерять параметры электрической цепи.	

Результаты (формируемые общие и профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	- проявление интереса к будущей профессии	Наблюдение на практических занятиях
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;	Оценка качества выполнения практических работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	-выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач в коллективе и команде	Оценка качества выполнения практических работ

<p>ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.</p>	<p>Нахождение решения прикладных задач и заданий</p>	<p>Наблюдение на практических занятиях</p>
<p>ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.</p>	<p>правильное решение задач прикладного характера</p>	<p>Наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий, тестирования, проверки выполнения рефератов, экзамена. / Наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий, проверки выполнения индивидуальной домашней контрольной работы, экзамена</p>
<p>ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки</p>		



**5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В  
РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Дата внесения изменений	№ страницы	До внесения изменений	После внесения изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				