

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 2021

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

ЦМК «Общеобразовательных дисциплин»  
Протокол № 10 от «09» июня 2021г  
Председатель Юманов /П.Н. Юманов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО  
С.В. Домнин  
«09» июня 2021г

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 ДИСЦИПЛИНЫ .....	17

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1 Область применения рабочей программы

Дисциплина ОП.02 Электроника 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. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

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

1.3. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины

- Максимальная учебная нагрузка 161 час.

- Обязательная аудиторная учебная нагрузка 140 часов,

в том числе:

- теоретическое обучение 104 часов;

- практические занятия 22 часа;

- лабораторные работы 14 часов;

- консультации 3 часа;

- самостоятельная работа обучающегося 3 часа;

– промежуточная аттестация (экзамен).

## 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
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 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	3	Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля.	2	
Тема 2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи		Содержание учебного материала		
	4	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость конденсатора. Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	5	Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Определение эквивалентной емкости.	2	
Тема 3. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока		Содержание учебного материала		
	6	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1,
	7	Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы.	2	

	8	Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия.	2	ПК 2.7, ПК 3.2
	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 01, ОК 02, 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 Тевенена, 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 поле		Содержание учебного материала		
	23	Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках.	2	ОК 01, ОК 02,

	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	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	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 01, ОК 02, 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 01, ОК 02, 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 01, ОК 02, 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	92	
		В том числе:		
		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 01, ОК 02, 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 периодические напряжения и токи		Содержание учебного материала		
	11	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях.	2	
	12	Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье.	2	

	13	Решение задач	2	ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	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 01, ОК 02, 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 тока		Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7,
	25	Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы.	2	
	26	Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения.	2	
	Практическое занятия			

	27	Трехфазный асинхронный двигатель	2	ПК 3.2
		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 к будущей профессии, высокая познавательная активность	Наблюдение на практических занятиях
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Способность выстроить алгоритм решения поставленных задач и обосновать сделанный выбор	Оценка качества выполнения практических работ
ПК 1.1. Анализировать работу стационарных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.	Нахождение решения прикладных задач и заданий	Наблюдение на практических занятиях
ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.	правильное решение задач прикладного характера	Наблюдение и оценка при проведении лабораторных и практических занятий, тестирования, проверки выполнения рефератов, экзамена. / Наблюдение и

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

оценка при проведении лабораторных и практических занятий, проверки выполнения индивидуальной домашней контрольной работы, экзамена

**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				