

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО

Начальник участка производства,
Тюменская дистанция сигнализации,
централизации и блокировки -
структурное подразделение
Свердловской дирекции
инфраструктуры – структурное
подразделение Центральной
дирекции инфраструктуры ОАО
«РЖД» (ШЧ-7)


Михайлов Е.Ю.

«28» апреля 2021 г.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора
по учебно - производственной
работе

 Н.Ф. Борзенко
«28» апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебная дисциплина ОП.02 Электротехника
специальность 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Тюмень 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 139 и примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте).

Рассмотрена на заседании ПЦК профессионального цикла автоматике и информатики),

протокол № 9 от «21» апреля 2021 г.

Председатель ПЦК  /Колотыгина А.В./

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчик: Мальцева О.Н., преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТКТТС»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины *обучающийся должен уметь:*

- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;

В результате освоения учебной дисциплины *обучающийся должен знать:*

- физические процессы в электрических цепях;
- методы расчета электрических цепей;
- методы преобразования электрической энергии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими способность:

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.	Практический опыт: логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.
	Умения: – читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; – выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; – анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; – проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; – анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
	Знания: – логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики;

	<ul style="list-style-type: none"> – принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; – принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; – основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; – принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; – принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; – принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; – принципов расстановки сигналов на перегонах; – основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; – принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; – принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; – принципов построения путевого и кабельного планов перегона; – типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; – структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики.
<p>ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.</p>	<p>Практический опыт: составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; – осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; – особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ.
<p>ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки</p>	<p>Практический опыт: измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерять параметры приборов и устройств СЦБ; – регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; – анализировать измеренные параметры приборов и

	устройств СЦБ.
	Знания: – конструкции приборов и устройств СЦБ; – принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; – технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	100
в том числе:	
теоретическое обучение	62
лабораторные работы	12
практические занятия	20
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 02 Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений	2	ОК 01
Раздел 1 Электростатика		10	
Тема 1.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение. Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле <i>Самостоятельная работа (создание презентаций по наиболее значимым темам)</i> <i>ВРСР №1 Подготовить сообщения и презентации «Назначение конденсаторов в схемах АСУ ЖД»</i>	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Тема 1.2 Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи	Содержание учебного материала Электрическая емкость конденсатора. Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Определение эквивалентной емкости. В том числе, практических занятий Практическое занятие № 1 Расчет эквивалентной емкости группы конденсаторов со смешанным соединением.	4 2 2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока		28	
Тема 2.1 Физические	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02,

процессы в электрических цепях постоянного тока	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки.	6	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа № 1 Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.		
	Лабораторная работа № 2 Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.		
	Практическое занятие № 2 Расчет линии по допустимой потере напряжения и допустимому нагреву.		
	Контрольная работа № 1 «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока»	2	
Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора. Теорема Тевенена, теорема Нортона.	6	
	В том числе, практических занятий	8	
	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.		
	Практическое занятие № 4 Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.		
	Практическое занятие № 5 Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.		
	Практическое занятие № 6 Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора.		
Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция		16	
Тема 3.1. Магнитное	Содержание учебного материала	10	

поле	Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. 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. Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение.	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	В том числе, практических занятий		
	Практическое занятие № 7 Расчет параметров магнитного поля в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. Практическое занятие № 8 Расчет магнитной цепи.	4	
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.	6	
	Раздел 4. Электрические цепи переменного тока	30	
Тема 4.1. Однофазные	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 02,

электрические цепи синусоидального тока	<p>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. Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение. Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграмма тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи. 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. Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия. 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.</p>	10	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	<p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Лабораторная работа № 3 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.</p> <p>Лабораторная работа № 4 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.</p> <p>Практическое занятие № 9 Расчет электрических цепей переменного тока.</p> <p>Контрольная работа № 2 «Электромагнетизм»</p>	6	
Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазной цепи.</p>	2	
		10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2

В том числе, практических занятий и лабораторных работ		6	
Лабораторная работа № 5 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.			
Лабораторная работа № 6 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.			
Практическое занятие № 10 Расчет несимметричных трехфазных цепей.			
Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи	Содержание учебного материала Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях. Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых. Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Раздел 5. Электрические машины		12	
Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы. Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин. Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения. <i>Самостоятельная работа</i> ВРСРС №2 РГР « Расчет параметров электрических машин постоянного тока»	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Тема 5.2. Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы. Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения. Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов. <i>Самостоятельная работа</i> (создание презентаций по наиболее значимым темам) ВРСРС № 3 Подготовка сообщений и презентаций «Применение электрических машин переменного тока в электроприводах ЖД устройств»	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Самостоятельная работа (создание презентаций по наиболее значимым темам)		6	
Всего:		100	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электротехника и электрические измерения», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), содержит

- рабочие места по количеству обучающихся;
- оборудованное рабочее место преподавателя;
- мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска);
- наглядные пособия (натурные образцы) или презентации по темам дисциплины;
- стенды с электроизмерительными приборами для выполнения лабораторных работ;
- источники питания;
- коммутационная аппаратура;
- наборы резисторов, конденсаторов, катушек индуктивностей, нелинейных элементов;
- измерительные механизмы и приборы различных систем;
- комплект учебно-методической документации.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы:

3.2.1. Печатные издания

1. Бутырин П.А. Электротехника: учебник для учреждений НПО. – М.: ИЦ «Академия», 2017.
2. Гукова, Н.С. Электротехника и электроника: учеб. пособие для СПО. – М.: УМЦ ЖДТ», 2018.
3. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2020.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гукова, Н.С. Электротехника и электроника : учеб. пособие / Н.С. Гукова . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 119 с. – [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/>
2. Осинцев И.А. Электротехника для локомотивных бригад : учеб. пособие. —М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 416 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/352/227907/>
3. Козлова И.С. Конспект лекций по электротехнике [Электронный ресурс]: учеб. пособие. 4.М.: ЛА «Научная книга». Режим доступа: http://shporgaloshka.ucoz.ru/Agrarnoepravo/ehlektrotekhnika-konspekt_lekcij.pdf, свободный

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, контрольных работ.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>1</i>		<i>2</i>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
У 1. Рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Оценка практических работ ПР №1-7 Устный опрос. Оценка в соответствии с критериями контрольных работ № 1, №2 ВСРС № 2-5,8 Тестирование зачет
У 2. Собирать электрические схемы и проверять их работу	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Наблюдение и оценка на лабораторных работах 1-7
У 3. Измерять параметры электрической цепи	«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Наблюдение и оценка на лабораторных работах № 1-7
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
З 1. Физические процессы в электрических цепях		Устный опрос Тестирование Подготовка сообщений ВСРС № 1 - 11 зачет
З 2. Методы расчета электрических цепей		Оценка практических занятий ПЗ №1-7 Оценка в соответствии с критериями контрольных работ № 1, № 2; Тестирование ВСРС № 2-5,8 зачет
З 3. Методы преобразования		Устный опрос Тестирование

электрической энергии.		Оценка на практических занятиях ПЗ №1-9 Оценка в соответствии с критериями контрольных работ № 1, № 2 ВСРС № 1 - 11 зачет
------------------------	--	---