

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

"Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I"

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Калужский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР

А.В. Полевой

"31" августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.02.Электротехника

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Калуга

2017

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа разработана в соответствии:

- с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ФГОС СПО по ППСЗ) по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утверждённого Минобрнауки России от 07.05.2014 г. N 447;

- с примерной программой разработанной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»

Рабочую программу разработал преподаватель И.И. Жукова

Рабочая программа одобрена решением цикловой комиссии от 30.08.17

Протокол №1

Председатель цикловой комиссии _____

Содержание:

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, повышении квалификации и переподготовке по профессиям рабочих:

19890 Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки;

19810 Электромонтажник по сигнализации, централизации и блокировке на железнодорожном транспорте и наземных линиях метрополитена.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

– собирать электрические схемы и проверять их работу;

– измерять параметры электрической цепи.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

– физические процессы в электрических цепях;

- методы расчета электрических цепей;
- методы преобразования электрической энергии.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 188 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 123 часа; самостоятельной работы обучающегося — 65 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	188
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	123
в том числе: лабораторные занятия	
практические занятия	40
контрольные работы	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	65
в том числе: Проработка конспекта занятий, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям.	65
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Значение и задачи дисциплины по специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. Электрическая энергия — энергия прогресса в развитии технического прогресса. Основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений	2	2
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		54	
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	4	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 1.1	2	
Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи	Содержание учебного материала Электрическая емкость, единица измерения. Конструкция конденсаторов, их виды, принцип действия и графическое изображение на схемах. Расчет батарей конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Последовательное, параллельное и смешанное соединения конденсаторов (с использованием активных форм обучения)	4	2
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 1.2	2	
Тема 1.3. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала Электрическая цепь и ее элементы. Источники электрической энергии. Резисторы, электрическое сопротивление, проводимость. Понятие об удельном сопротивлении и проводимости. Условное графическое обозначение элементов электрической цепи. Электрический ток и его свойства. Физические процессы в электрической цепи. Законы Ома. Действие тока на элементы электрической цепи. Падение напряжения на участках цепи. Энергия и мощность в электрических цепях. Схемы соединения резисторов в электрических цепях. Простые и сложные электрические цепи. Законы Кирхгофа. Распределение токов и напряжений в электрических цепях. Потенциальная диаграмма как элемент анализа работы электрической цепи. Расчет и анализ работы простых и сложных электрических цепей. Назначение, построение и принцип работы делителей напряжения. Электрические цепи как пассивные четырехполюсники	10	3

1	2	3	4
	<p>Практические занятия</p> <p>1)Проверка закона Ома для участка электрической цепи. 2)Исследование свойств электрической цепи с последовательным соединением сопротивлений. 3)Исследование свойств электрической цепи с параллельным соединением сопротивлений. 4) Исследование сложных электрических цепей 5)Расчет простой электрической цепи с параллельным, последовательным и смешанным соединением сопротивлений. 6)Расчет сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений. 7)Расчет сложной электрической цепи методом контурных токов и наложения. 8)Расчет сложной электрической цепи методом узловых напряжений и эквивалентного преобразования «треугольника» в «звезду» (с использованием интерактивных форм обучения)</p>	16	
	Контрольная работа по разделу 1	2	
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 1.3; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; контрольной работе, выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям</p>	14	
Раздел 2. Электромагнетизм и магнитная индукция		28	
Тема 2.1. Магнитное поле постоянного тока	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Единицы магнитных величин. Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов (петля гистерезиса). Воздействие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная сила. Правило левой руки. Сила взаимодействия проводов двухпроводной линии. Электромагниты и их применение</p>	8	2
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 2.1</p>	6	

1	2	3	4
Тема 2.2. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала Понятие об электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Определение направления индуцированной ЭДС с помощью правила правой руки. Правило Ленца. Понятие о потосцеплении. Исследование закона электромагнитной индукции в технике. Индуктивность и явления самоиндукции. Определение ЭДС самоиндукции. Расчет индуктивности. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Использование явления взаимоиндукции в электротехнических устройствах. Принцип передачи энергии за счет электромагнитной индукции. Устройство и принцип действия трансформатора. Свойства и параметры трансформации (с использованием активных форм обучения)	4	3
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы; выполнение домашнего задания по теме 1.3; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям	4	
Тема 2.3. Магнитные цепи	Содержание учебного материала Элементы магнитной цепи: источники магнитного поля, магнитопровод. Закон Ома для магнитной цепи. Аналогия между электрической и магнитной цепями.	2	
	Практическое занятие Расчет магнитной цепи.	2	
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 2.3	2	
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока		85	
Тема 3.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока	Содержание учебного материала Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. Уравнение мгновенных значений для синусоидально изменяющейся ЭДС. Амплитуда, период, частота и единицы их измерения. Фаза, начальная фаза, угол сдвига фаз. Элементы электрических цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Сопротивление, индуктивность и емкость - параметры электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Временная и векторная диаграммы тока и напряжения. Закон Ома. Мгновенная и средняя мощность. Цепь с индуктивностью. Уравнения тока, магнитного потока, напряжения и ЭДС самоиндукции. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Энергетический процесс в данной цепи. Реактивная мощность и единица ее измерения. Цепь с емкостью. Понятие о процессе заряда и разряда конденсатора. Причины прохождения тока в данной цепи. Емкостное сопротивление и его физический смысл. Реактивная мощность. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью; цепь с активным сопротивлением и емкостью; цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольник напряжений и сопротивлений. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Резонанс в электрических цепях.	18	2

1	2	3	4
	<p>Практическое занятия</p> <p>10) Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.</p> <p>11) Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и конденсатора.</p> <p>12) Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением двух катушек индуктивности</p> <p>13) Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и конденсатора.</p> <p>14) Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.</p> <p>15) Определение коэффициента мощности цепи переменного тока и исследование способов его повышения.</p> <p>16) Расчет цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активных и реактивных элементов (компьютерное тестирование)</p>	14	
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 2.3; подготовка к лабораторным занятиям, выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям</p>	16	
<p>Тема 3.2. Трехфазные электрические цепи</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Получение трехфазной симметричной системы ЭДС. Временная и векторная диаграммы ЭДС. Соединения обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником». Векторные диаграммы напряжений. Соотношения между линейным и фазным напряжениями. Соединения потребителей энергии «звездой». Трех- и четырехпроводная системы цепей. Векторные диаграммы напряжений при симметричном и несимметричном режимах. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы. Принцип действия асинхронного двигателя</p>	12	3
	<p>Практическое занятия</p> <p>17) Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «треугольником».</p> <p>18) Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой»</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 3.2; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям</p>	10	

1	2	3	4
Тема 3.3. Цепи несинусоидального тока	Содержание учебного материала Причины возникновения несинусоидальных токов. Сложение синусоидальных величин разной частоты на временной диаграмме. Выражение сложной периодической кривой при помощи ряда Фурье. Разложение периодических кривых на гармоники. Действующее значение несинусоидального тока и напряжения. Расчет цепей с несинусоидальным напряжением. Фильтры, их классификация	4	2
	Практическое занятие 19) Расчет цепи переменного тока, включенной на несинусоидальное напряжение.	2	
	Контрольная работа по разделам 2, 3	2	
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 3.3; подготовка к контрольной работе, выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям	3	
Раздел 4. Электрические машины		19	
Тема 4.1. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала 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 (интерактивный метод обучения)	4	3
	Практическое занятие 20) Испытание двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением	2	
	Самостоятельная работа Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме 4.1	3	
Тема 4.2. 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	7	2
Самостоятельная работа Проработка конспекта занятия, выполнение домашнего задания по теме 4.2	3		
	Всего	188	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места (по числу обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- лабораторные стенды по электротехнике;
- комплект учебно-наглядных пособий по электротехнике (плакаты, схемы);
- измерительные приборы (вольтметры, амперметры, ваттметры).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Данилов И. А. Общая электротехника в 2 ч. Учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017
www.biblio-online.ru/book/0D16EDB1-3EBD-4330-9444-2B10331F04C9
www.biblio-online.ru/book/7A7D5DE4-0557-48A4-A717-8FDE1677B74F
2. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017
<https://biblio-online.ru/book/C9A55F02-566F-4D9A-9D90-27CA863F6A3F>
3. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для СПО / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017
<https://biblio-online.ru/book/0120F03A-B783-48B6-87D1-45011844261F3>

Дополнительные источники:

1. Миленина С.А., Миленин Н.К. Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум для СПО. М.: Юрайт, 2017
<https://biblio-online.ru/viewer/DC834448-B8C9-4B75-9932-F81A83F43AE2>

Интернет-ресурсы:

1. «Электро» – журнал. Форма доступа: www.elektro.elekrtozavod.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения экспертного наблюдения и оценки на лабораторных и практических занятиях, различных видов опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, расчетов, решения задач по индивидуальным заданиям, контрольной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения: рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий
собирать электрические схемы и проверять их работу	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий
измерять параметры электрической цепи	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий
знания: физических процессов в электрических цепях	различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа
методов расчета электрических цепей	различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа
методов преобразования электрической энергии	различные виды устного опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа

ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

Код	Наименование результата обучения
ОК-1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК-2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК-3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК-4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК-8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК-9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.
ПК 1.2	Определять и устранять отказы в работе станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики.
ПК 1.3	Выполнять требования по эксплуатации станционных, перегонных микропроцессорных и диагностических систем автоматики.
ПК 2.1	Обеспечить техническое обслуживание устройств СЦБ и систем ЖАТ.
ПК 2.2	Выполнять работы по техническому обслуживанию устройств электропитания систем железнодорожной автоматики.
ПК 2.3	Выполнять работы по техническому обслуживанию линий железнодорожной автоматики.
ПК 2.4	Организовывать работу по обслуживанию, монтажу и наладке систем железнодорожной автоматики.
ПК 2.5	Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания.
ПК 2.6	Выполнять требования технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения.
ПК 2.7	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.
ПК 3.1	Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств СЦБ.
ПК 3.2	Измерять и анализировать параметры приборов и устройств.
ПК 3.3	Регулировать и проверять работу устройств и приборов СЦБ.