

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НЕФТЕКУМСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
КОЛЛЕДЖ»**



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБПОУ НРПК
Лесняк Н.В.
«31» августа 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 02. Электротехника с основами электроники

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС) по профессиям среднего профессионального образования (далее СПО)

13.01.10. Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Организация-разработчик: ГБПОУ Нефтекумский региональный политехнический колледж

Разработчики:

Безобразова Ольга Васильевна преподаватель, ГБПОУ НРПК.

Рассмотрена и одобрена профессиональным методическим объединением педагогов профессий 08.01.28 Мастер отделочных строительных и декоративных работ, 08.01.07 Мастер общестроительных работ 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки наплавки), 13.01.10 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), 43.01.09 Повар, кондитер.

Протокол заседания № 1 от « 30 » августа 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 02. Электротехника с основами электроники

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС) по профессии **13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)** укрупненной группы специальностей **13.00.00. Электро- и теплоэнергетика.**

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

относится к общепрофессиональным дисциплинам, входит в профессиональный цикл.

Дисциплина **Электротехника с основами электроники** имеет междисциплинарные связи с другими дисциплинами: Техническое черчение и чтение чертежей, Основы технической механики, Электроматериаловедение, Охрана труда, Электробезопасность, Электрические машины, электропривод и системы управления электроснабжением, Математика, Физика, Химия

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППКРС по данному направлению подготовки:

а) общих компетенций (ОК), включающих в себя способность:

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

б) профессиональных компетенций (ПК), соответствующих основным видам профессиональной деятельности:

1. Выполнение монтажа и наладки устройств электроснабжения и электрооборудования (по отраслям)

ПК 1.1 Выполнять сборку, монтаж и установку основных узлов электрических аппаратов, электрические машин и электрооборудования

ПК 1.2 Выполнять установочные работы элементной базы и исполнительных механизмов устройств электроснабжения.

ПК 1.3 Принимать в эксплуатацию электрические аппараты, электрические машины и электрооборудование и включать его в работу.

ПК 1.4 Производить оперативные переключения и испытания устройств электроснабжения и электрооборудования.

2. Выполнение технического обслуживания устройств электроснабжения и электрооборудования (по отраслям)

ПК 2.1. Выполнять плановые осмотры и испытания устройств электроснабжения и электрооборудования, в том числе электрических машин и аппаратов.

ПК 2.2. Осуществлять контроль состояния электрооборудования и устройств электроснабжения с помощью измерительных приборов в процессе технического обслуживания.

ПК 2.3. Вести учет первичных данных по техническому обслуживанию устройств электроснабжения и электрооборудования в журналах

3. Выполнение ремонта и работ по предупреждению аварий и неполадок устройств электроснабжения и электрооборудования (по отраслям)

ПК 3.1. Выявлять причины неисправностей с целью обеспечения бесперебойной работы устройств электроснабжения и электрооборудования, в том числе электрических машин и аппаратов.

ПК 3.2. Выполнять работы по ремонту и замене устройств электроснабжения и электрооборудования.

ПК 3.3. Контролировать качество выполняемых ремонтных работ устройств электроснабжения и электрооборудования

в) личностные результаты (ЛР):

ЛР 13 Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личностного роста как профессионала

ЛР 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

ЛР 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен:

уметь:

- контролировать выполнение заземления, зануления;
- производить контроль параметров работы электрооборудования;
- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;
- рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов;
- снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ;

знать:

- основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;
- сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;
- типы и правила графического изображения и составления электрических схем;
- условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин;
- основные элементы электрических сетей;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения;
- двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принципы действия, правила пуска, остановки;
- способы экономии электроэнергии;
- правила сращивания, спайки и изоляции проводов;
- виды и свойства электротехнических материалов;
- правила техники безопасности при работе с электрическими приборами.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	86
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
Теоретические занятия	24
практические занятия	52
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультации	2
Экзамен	6
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 02. «Электротехника с основами электроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций
1	2		3	4
Раздел 1. Понятия и законы электротехники				
	Содержание учебного материала		16	ОК 01,ОК 02, ОК 04,ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
Тема 1.1.Электрические цепи постоянного тока	1-2	Введение. Понятие и основные характеристики постоянного электрического тока.	2	
	3-4	Законы электрических цепей.	2	
	Лабораторные работы		10	
	1. Выполнение последовательного соединения проводников и проверка падения напряжения в отдельных проводниках.		2	
	2. Выполнение параллельного соединения проводников.		2	
	3. Выполнение смешанного соединения проводников.		2	
	4. Первый и второй законы Кирхгофа.		2	
5. Определение работы и мощности в цепях постоянного тока.				
Практическая работа 1 (практическая подготовка) Выполнение соединений проводников различными способами.		2		
Самостоятельная работа обучающихся Составление схемы соединения резисторов ,определение сопротивлений. Выполнение индивидуальных заданий по лекционному курсу. Написание реферата на тему: электрические цепи постоянного тока		1		
Тема 1.2 Магнитные цепи	Содержание учебного материала		4	ОК 01,ОК 02, ОК 04,ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Магнитное поле проводника с током		
	2	Магнитные свойства веществ		
	3	Магнитные цепи и их расчет		
	4	Проводник с током в магнитном поле		
	5	Электромагнитная индукция		
	6	Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность		
		(практическая подготовка)		
	Лабораторная работа Решение задач и отслеживание		2	

	электрической индукции и самоиндукции»			
	Практическая работа 2 Выполнение схем соединения резисторов <i>(практическая подготовка)</i>		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Написание реферата на тему : «магнитные цепи». Составление схем магнитных цепей.		1	
Тема 1.3 Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала		4	OK 01,OK 02, OK 04,OK 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1	Понятие и параметры переменного тока		
	2	Активное сопротивление в цепи переменного тока		
	3	Последовательное соединение приемников переменного тока		
	4	Проводник с током в магнитном поле		
	5	Электромагнитная индукция		
	6	Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность		
	7	Магнитное поле проводника с током		
	8	Графическое изображение переменного тока		
	9	Векторные диаграммы		
	10	Магнитные свойства веществ		
	11	Емкостное сопротивление в цепи переменного тока		
	12	Индуктивность в цепи переменного тока		
	13	Магнитные цепи и их расчет		
	14	Резонанс токов		
	15	Параллельное и смешанное соединение приемников переменного тока		
	16	Резонанс напряжения. <i>(практическая подготовка)</i>		
Лабораторные работы		4		
1. Определение параметров и исследование режимов работы неразветвленной электрической цепи переменного тока с использованием катушки индуктивности, резистора и конденсатора, резонанс напряжений.				
2. Определение параметров и исследование режимов работы разветвленной электрической цепи переменного тока с использованием катушки индуктивности, резистора и конденсатора, коэффициент мощности и коэффициент полезного действия.		4		
Практическая работа 3 Выполнения измерения силы тока при		2		

		последовательном соединении цепи (<i>практическая подготовка</i>)			
Тема 1.4 Трехфазные электрические цепи	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	
	1	Основные понятия многофазной электрической системы			
	2	Получение трехфазной системы напряжений			
	3	Соединение фаз трехфазного генератора в звезду			
	4	Соединение фаз трехфазного генератора в треугольник			
	5	Соединение фаз нагрузки в звезду			
	6	Соединение фаз нагрузки в треугольник (<i>практическая подготовка</i>)			
		Лабораторные работы по теме: 1. Определение параметров и режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в звезду. 2. Определение параметров и режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник. 3. Исследование симметричного установившегося режима работы трехфазной электрической цепи. 4. Исследование несимметричного установившегося режима работы трехфазной электрической цепи	8		
		Практическая работа 4 Выполнение проверки режима трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду и треугольник	2		
Раздел 2. Электротехнические устройства					
Тема 2.1. Электроизмерительные приборы и электрические измерения	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15	
	1	Классификация электроизмерительных приборов. Виды и методы электрических измерений. Основные характеристики электроизмерительных приборов. (<i>практическая подготовка</i>)			
Тема 2.2. Трансформаторы	Практическая работа 5 Определение полярности напряжения и направления тока по показаниям приборов (<i>практическая подготовка</i>)		4		
	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3	
	1	Типы, назначение, устройство и принцип действия трансформаторов Анализ работы трансформатора.			
		2	Коэффициент полезного действия трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. (<i>практическая подготовка</i>)		

			ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	Лабораторная работа Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора.	4	
Тема 2.3. Электрические машины	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1 Назначение и классификация электрических машин.		
	2 Генераторы постоянного тока.		
	3 Двигатели постоянного тока.		
	4 Асинхронные машины.		
	5 Синхронные машины.		
	6 Синхронный генератор.		
	7 Синхронный двигатель. <i>(практическая подготовка)</i>		
	Лабораторная работа 1. Исследование пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. 2. Определение параметров и основных характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	4	
Тема 2.4. Электронные устройства и аппаратура	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15
	1 Полупроводниковые диоды (устройство, принцип действия, вольт – амперная характеристика).		
	2 Выпрямители.		
	3 Стабилизаторы постоянного напряжения.		
	4 Усилители: электронные, операционные. <i>(практическая подготовка)</i>		
	Практическая работа 6 Расчет выпрямителя	2	
	Расчет электронного усилителя <i>(практическая подготовка)</i>	2	
Консультации		2	
Экзамен по ОП 02. Электротехника с основами электроники		6	
Всего:		86	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехники и электроники», лаборатории электротехники и электромонтажной мастерской.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (SDDL-ETBL840M)
- комплект учебно-наглядных пособий, кодотранспоранты
- типовые комплекты учебного оборудования «Электротехника с основами электроники» (www.labstend.ru.)
- стенд для проведения лабораторных работ

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор, интерактивная доска, электронная информационная база «Лектор».

Оборудование мастерской:

- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;
- заготовки

Для проведения лабораторных работ необходима специализированная лаборатория, оборудованная стендами типа ЭВ4 и измерительной аппаратурой, обеспечивающими проведение всех предусмотренных в программе лабораторных работ.

Для моделирования и исследования электрических схем и устройств при проведении лабораторного практикума, выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях, а также текущего и рубежного контроля уровня усвоения знаний необходим специализированный компьютерный класс на 12 – 15 рабочих мест, на базе процессоров Pentium и программ Electronics Workbench, PSpice или LabView и WEWB” (Электронная скамья).

Моделирование и исследование электрических цепей и устройств с установкой параметров реальных устройств, используемых в лабораторном практикуме, а также с установкой параметров, приводящих к аварийным режимам, недопустимым в реальном эксперименте. **Рекомендуется проводить в компьютерном классе.**

Практические занятия **рекомендуется проводить в компьютерном классе** (на 12 ...15 рабочих мест) с выдачей индивидуальных заданий после изучения решения типовой задачи. Настоятельно рекомендуется на практических

занятиях осуществлять деление группы на подгруппы не более 15 человек, так чтобы за компьютером работал только один обучающийся. Работа бригадой в два человека допускается лишь временно и в качестве исключения.

Проведение контроля подготовленности обучающихся к выполнению лабораторных и практических занятий, рубежного и промежуточного контроля уровня усвоения знаний по разделам дисциплины, а также предварительного итогового контроля уровня усвоения знаний за семестр **рекомендуется проводить в компьютерном классе** с использованием **сертифицированных тестов** и автоматизированной обработки результатов тестирования (АОС-КТ)

Преподавание электроники должно опираться на современную элементную базу, аналоговые и цифровые устройства, интегральные микросхемы и микропроцессорную технику.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: учеб.пособие для студ. учреждений сред.проф.образования / В.М.Прошин. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 208с.
2. Прошин В.М. Электротехника для электротехнических профессий: рабочая тетрадь для студ. учреждений сред.проф.образования / В.М.Прошин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 288с.

Дополнительные источники:

1. Синдеев Ю.Г.«Электротехника с основами электроники»: М, «Феникс»,2010, Серия: Начальное профессиональное образование.
2. Катаенко Ю.К. «Электротехника»: М, «Академ-центр»,2010.
3. Гальперин М.Ф. «Электротехника и электроника», М, Форум,2007.
4. Ярочкина Г.В.,Володарская А.А. «Рабочая тетрадь по электротехнике для НПО», М, ИРПО, «Академия»,2008.
5. Прошин В.М. «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по электротехнике», М, ИРПО, «Академия»,2006.
6. Новиков П.Н. «Задачник по электротехнике», М, «Академия»,2006, Серия: Начальное профессиональное образование.
7. Касаткин А.С., Немцов М.В. «Электротехника», М, «Академия»,2005.

8. Пряшников В.А. «Электротехника в примерах и задачах»(+СД), С-Пб, «Корона»,2016.
- 10.Лоторейчук Е.А. «Теоретические основы электротехники», М, «Форум-инфра м», 2005.
- 12.Данилов И.А., Иванов П.М. «Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники», М, «Академия»,2017.
- 13.Музин Ю.М. «Виртуальная электротехника», С-Пб, «Питер»,2020.
- 14.Дубина А.Г., Орлова С.С. « MS Excel в электротехнике и электронике», С-Пб, «БХВ-Петербург»,2006.

Internet-Ресурсы.

- <http://ktf.krk.ru/courses/foet/> (Сайт содержит информацию по разделу «Электроника»)
- <http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/theory.html> (Сайт содержит информацию по теме «Электрические цепи постоянного тока»)
- <http://elib.ispu.ru/library/electro1/index.htm> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Общая Электротехника»)
- <http://ftemk.mpei.ac.ru/elpro/> (Сайт содержит электронный справочник по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии").
- <http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Электроника и схемотехника»).
- <http://www.eltray.com>. (Мультимедийный курс «В мир электричества как в первый раз»).
- <http://www.edu.ru>.
- <http://www.experiment.edu.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценивания	Методы оценки
Умения:		
контролировать выполнение заземления, зануления	90÷100%правильныхот ветов– 5 (отлично) 80 ÷ 89 % правильныхответов– 4 (хорошо) 70 ÷ 79%правильныхответов– 3(удовлетворительно) менее 70% правильныхответов– 2(неудовлетворительно)	Оценка в рамкахтекущего контроля,результ татов выполненияинд ивидуальныхкон трольных заданий,результ атов выполнениясамо стоятельнойрабо ты

сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;	<p>4 (хорошо)</p> <p>70 ÷ 79% правильных ответов – 3 (удовлетворительно)</p> <p>менее 70% правильных ответов – 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Оценка результатов выполнения практических занятий</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования</p> <p>Устный индивидуальный опрос</p>
типы и правила графического изображения и составления электрических схем		
условные обозначения электрических приборов и электрических машин		
основные элементы электрических сетей		
принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных и полупроводниковых приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения		
двигатели постоянного и переменного		
тока, их устройство, принцип действия, правила пуска, остановки		
способы экономии электроэнергии		
правила сращивания, спайки и изоляции проводов		
виды и свойства электрических материалов		
правила техники безопасности при работе с электроизмерительными приборами		