

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

04 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ БРИГАДАМИ ПО
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ
ПОДСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

специальность

13.02.07 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
машиностроения и энергетики

протокол № 9 от «04» апреля 2025 г.

Председатель ЦМК Т.В.Зенина

Саратов 2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.07 Электроснабжение, утвержденным приказом Минобрнауки от 16 апреля 2024 г. № 255.

Разработчик: Акимов В.В., преподаватель ППК СГТУ им. Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ БРИГАДАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Организация и управление бригадами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение в части освоения основного вида профессиональной деятельности Организация и управления бригадами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей

1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл ППССЗ.

1.3. Цели и требования к результатам освоения профессионального модуля

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида деятельности Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

1.3.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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

1.3.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Планировать работу производственного подразделения по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей.
ПК 2.2.	Осуществлять контроль деятельности бригад.
ПК 2.3.	Оформлять техническую документацию по организации обслуживания и ремонта оборудования подстанций и электрических сетей.

1.3.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - составления планов работы подчиненного персонала по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей; - проведения инструктажа по безопасным методам труда с оформлением их в журнале инструктажей, наряде-допуске; - обеспечения подчиненного персонала инструкциями по эксплуатации оборудования электрических подстанций и сетей, производственно-технологической документацией по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей; - составления заявок на получение материальных ценностей оформления, выдачи нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании подстанций и электрических сетей; - составления заявок на материалы, оборудование, специальную одежду
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - планировать работу подчиненного персонала; - проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам по техническому

	<p>обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и организовывать деятельность по ремонту подстанций и электрических сетей; применять справочные материалы в части оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно - рассчитывать (определять) потребность в материалах, запасных частях для ремонта оборудования подстанций и электрических сетей; - оценивать состояние оборудования подстанций и электрических сетей и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации; - оперативно принимать и реализовывать решения по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей
<p>знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации; - порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них ремонтных и других работ; - нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность по ремонту оборудования подстанции; принципы и правила организации безопасного производства ремонтных работ на оборудовании подстанций и электрических сетей; - порядок организации верхолазных работ на высоте и такелажных работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей; - порядок организации работ под напряжением; правила допуска к работам в электроустановках; - основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике; - основы трудового законодательства; правила работы с персоналом; методики проведения противопожарных тренировок; - требования охраны труда при эксплуатации электроустановок; - правила промышленной безопасности

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 236 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 128 часов;
промежуточной аттестации – 12 часов;
самостоятельной работы обучающегося 8 часов;
консультации – 4 часов;
учебной практики – 36 часов;
производственной практики – 36 часа;
экзамен квалификационный – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура ПМ.02 Организация и управление бригадами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час. (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение МДК									Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	промежуточная аттестация	Учебная (если предусмотрено) часов	Производственная (по профилю специальности) часов
			Всего часов	в т.ч. лаборатор. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч. практич. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов	в т.ч. семинар. занятия (если предусмотрено) часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК 01-09 ПК 2.1-2.3	МДК 02.01 Организация ремонта и наладки устройств электроснабжения	96	80	-	16	30	-	6	-	4	6		
	МДК 02.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения	56	48	-	24	-	-	2	-	-	6		
	УП.02.01 Учебная практика	36										36	
	ПП.02.01 Производственная практика	36											36
	экзамен квалификационный	12									12		
	Всего:	236	128	-	40	30	-	8	-	4	24	36	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, Самостоятельная работа обучающихся обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программ
1	2	3	4	5
МДК 02.01 Организация ремонта и наладки устройств электроснабжения		96		
Тема 1.1 Организация и планирование ремонта электрооборудования	Содержание учебного материала	20		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	- Ремонтные работы. Системы планово-предупредительного ремонта. Виды и причины износа электрооборудования. - Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования. Технологический процесс ремонта электрооборудования в ремонтном цехе. - Такелажные приспособления и механизмы. Подъемно-транспортное оборудование: назначение, классификация	10	1	
	Практическое занятие №1 Составление графика производства ремонтных работ	2	6	
	Практическое занятие №2 Составление структурно-технологической схемы ремонтного цеха.	2		
	Практическое занятие №3 Текущий ремонт разъединителя	2		
Самостоятельная работа обучающихся №1 Подготовка доклада по теме «Организация безопасных условий труда при ремонте и наладке устройств электроснабжения»	4	3		

Тема 2.1 Ремонт и наладка электрических машин	Содержание учебного материала	20		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	-Виды ремонта электрических машин: текущий, средний и капитальный ремонт. Формы организации ремонтов: централизованная, децентрализованная и смешанная. Ремонтный цикл. - Изоляционно-обмоточные работы. Слесарно-механические работы. Комплектование и сборка. Послеремонтные испытания. - Разборка электрических машин малой мощности. Разборка электрических машин большой мощности - Разборка и дефектировка трансформаторов. Основные неисправности и возможные причины их возникновения. Предремонтные мероприятия. - Нормативные документы и дефектировочные карты. Основные операции и последовательность разборки и ремонта трансформаторов. Ремонт трансформаторов. -Ремонт и обслуживание электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000 В. Осмотры электрооборудования	14	1	
	Практическое занятие №4 Составление технологической карты на текущий ремонт электрической машины	2	2	
	Практическое занятие №5 Составление технологической карты на капитальный ремонт асинхронного двигателя.	2		
	Практическое занятие №6 Текущий ремонт трансформатора тока	2		
Тема 3.1 Техно-экономические расчеты по проведению планово-предупредительного ремонта	Содержание учебного материала	20		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	-Экономический механизм функционирования предприятия. Внешние и внутренние факторы организации производства. Экономические аспекты концентрации производства. Структура и организация производства на предприятии. Задачи и формы организации процесса производства. Организация обслуживания производства. - Ремонтное хозяйство предприятия. Значение и задачи ремонтной службы предприятия. Определение структуры ремонтного цикла. Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Определение трудоемкости ремонтов, осмотров и обслуживания электрооборудования. - Методы расчета численности ремонтного персонала. Фонд оплаты труда ремонтных рабочих. Затраты на обслуживание и ремонт электрооборудования Технико-экономические показатели электрооборудования цеха	10	1	
	Практическое занятие №7 Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт трансформаторов	2		

	Практическое занятие №8 Составление технологической карты на ремонт электрооборудования распределительных устройств напряжением выше 1000 В	2		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	Самостоятельная работа обучающихся №2 нормы времени на различные виды ремонтов линий электропередачи	2		
	Консультация	4		
Курсовой проект Темы курсовых проектов		30		
1. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту асинхронных электродвигателей 2. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту синхронных электродвигателей. 3. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту измерительных трансформаторов тока. 4. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту элегазовых выключателей. 5. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту воздушных линий. 6. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту измерительных трансформаторов напряжения. 7. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту выключателей нагрузки. 8. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту масляных выключателей. 9. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту силовых трансформаторов. 10. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту разъединителей. 11. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту токоограничивающих реакторов. 12. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту ограничителей. 13. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту магнитопроводов силовых трансформаторов. 14. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту машин постоянного тока.				

15. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту воздушных выключателей.				
16. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту генераторов переменного тока.				
17. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту комплектных распределительных устройств.				
18. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту вакуумных выключателей.				
19. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту аппаратов релейной защиты и автоматики				
20. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту магнитных пускателей.				
21. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту разрядников.				
22. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту автотрансформаторов.				
23. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту контакторов и ввод их в эксплуатацию.				
24. Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту предохранителей				
Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр)		6		
МДК 02.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электрооборудования		56		
Тема 1.1. Приспособления и механизмы для ремонта электрооборудования	Содержание учебного материала	10		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	-Общие сведения. Инструменты и приспособления: классификация, устройство, особенности применения. -Измерительные инструменты., сборочные и специальные инструменты - Станки, механизмы и операционные приспособления - Электроизмерительные приборы., комбинированные измерительные приборы - Приборы для измерения сопротивления. Измерительные клещи	10	1	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	6		

Современные методы диагностики систем электроснабжения	Содержание учебного материала	16		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	- Современные диагностические средства. Инфракрасные камеры. Термографы. - Портативные термографические системы - Тепловизоры. Тепловизионные системы для ведения энергоаудита.	6	1	
	Практическое занятие № 1. Измерение сопротивления изоляции электрической цепи мегомметром.	2	2	
	Практическое занятие № 2. Измерение переходного сопротивления контактов электрического аппарата различными методами и их сравнение.	2		
	Практическое занятие № 3. Исследование конструкции и принципа работы измерительных приборов.	2		
	Практическое занятие № 4. Изучение конструкции и принципа работы электроизмерительных приборов непосредственной оценки.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся №1 Изучение документации для передачи устройств в ремонтные организации	2	3	
Тема 1.3. Оценка технического состояния устройств и приборов	Содержание учебного материала	30		ОК 01- ОК 09 ПК 2.1.-2.3
	- Общие сведения о поверке электроизмерительных приборов. - Проверка работоспособности устройств и приборов, их оценка. - Особенности эксплуатации.Нормативные положения. - Составление протокола и подготовка документации для передач устройств в ремонтные организации.	8	1	
	Практическое занятие № 5. Определение погрешности измерительных трансформаторов тока и напряжения	2	2	
	Практическое занятие № 6. Измерения с помощью штангенциркуля и микрометра	2		
	Практическое занятие № 7 Изучение конструкции ручной тали, электротельфера и грузонесущих органов	2		
	Практическое занятие № 8 Изучение цифровых мультиметров. измерение параметров	2		
	Практическое занятие № 9 Изучение различных датчиков	2		
	Практическое занятие № 10 Изучение электрических исполнительных механизмов	2		
	Практическое занятие № 11 Изучение измерительных приборов магнитоэлектрической системы	2		

	Практическое занятие № 12 Исследование конструкции и принципа работы токовых измерительных клещей.	2		
Промежуточная аттестация - экзамен (5 семестр)		6		
Учебная практика Виды работ: Изучение основных видов технического обслуживания оборудования электроустановок напряжением до и выше 1000 В. Расчет затрат на выполнение текущего ремонта электрооборудования, силовых и измерительных трансформаторов, двигателей и генераторов. Составление графика планово-предупредительного ремонта оборудования электроустановок. Изучение техники безопасности при выполнении технического обслуживания и		36		
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой				
Производственная практика Виды работ: Подготовка аппаратуры и приборов к работе: регулирование и проверка. Практическое их применение при наладочных и ремонтных работах на электрических под-станциях и линиях электропередачи. Работы по ремонту оборудования. Разборка, ремонт и сборка узлов, аппаратов. Текущий ремонт разъединителей, выключателей переменного тока, трансформаторов тока и напряжения, силовых трансформаторов и линий электропередачи. Разборка, капитальный ремонт электрооборудования, поиск неисправности в аккумуляторных батареях, способы их устранения, выявление и устранение повреждений в электрооборудовании.		36		
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой				
Экзамен квалификационный		12		
Всего		236		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля

Реализация программы профессионального модуля требует наличия лаборатории Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных занятий в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации профессионального модуля

Нормативные акты

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40861/35bf92c1244ccdc0dafa1ae204e33f70ae5547e/

Основные учебные издания

2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Дайнеко. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84901.html>.

3. Дробов, А. В., Галушко, В. Н. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. –

292 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67795.html>.

4. Коломиец, Н. В., Пономарчук, Н. Р., Елгина, Г. А. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс] : курсовой проект по дисциплине «Техническая эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем». – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2022. – 71 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66398.html>.

5. Лагута, С. А. Оборудование электростанций и сетей. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : пособие. Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 84 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67671.html>.

6. Осадчий, В. А. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 116 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67732>.

7. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования. М.: ОИЦ «Академия», 2019 – 336 с.

8. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Часть 1: Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. - 3-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8923-5

9. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Книга 1 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 13-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 208 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8913-6 ISBN тома 978-5-4468-8913-6

Дополнительные учебные издания

10. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник /З.А. Хрусталева.- Москва: КНОРУС, 2021.- 200с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-06003-2

Интернет-ресурсы:

11. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

12. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ Эл № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

13. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>

Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

Методические рекомендации по подготовке и защите курсовых работ (проектов)

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

При реализации компетентного подхода программа профессионального модуля предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (применение электронных образовательных ресурсов, деловых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Реализация практических занятий осуществляется непосредственно в ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации МДК 02.01 Организация ремонта и наладки устройств электроснабжения МДК 02.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения практики, предусмотренных учебным планом следующим образом:

при проведении практики практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Учебная практика проводится на базе ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Производственная практика проводится концентрировано по завершении освоения МДК 02.01 Организация ремонта и наладки устройств электроснабжения МДК 02.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения

Формы проведения консультаций для обучающихся: групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Программа профессионального модуля реализуется 5, семестре 3

курсеобучения. Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин: ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика, МДК.01.01 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей, МДК.01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;
- прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля;
- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;
- прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Критерии оценки, формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Код, наименование профессиональных компетенций	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 2.1. Планировать работу производственного подразделения по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей.	Точность выполнения профилактических работ; правильное составление календарных графиков выполнения работ; обоснование периодичности выполнения работ; правильность определения объемов, сроков и продолжительности ремонтных работ; быстрота ликвидации последствий аварий или устранения полученных повреждений; правильность оформления и заполнения ремонтной документации; поддержание работоспособности технического состояния электрооборудования в соответствии с нормативно-технической документацией	Текущий контроль в форме: защиты работ на практических занятиях; отчетов по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля; защиты курсовой работы (проекта); экспертной оценки оформленной документации (сверка с эталоном). Промежуточный контроль: экзамен по модулю Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.
ПК 2.2. Осуществлять контроль деятельности бригад.	– контролировать состояние рабочих мест в соответствии с требованиями охраны труда – контролировать и координировать производственную деятельность бригад – оценивать эффективность деятельности членов ремонтной бригады	
ПК 2.3. Оформлять техническую документацию по организации обслуживания и ремонта оборудования подстанций и	– вести техническую и отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей – оперативно принимать и реализовывать	

электрических сетей.	решения в рамках ведения документации потехническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей – анализировать информацию потехническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей	
----------------------	---	--

Код, наименование общих компетенций	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; - использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; - выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач 	<p>Текущий контроль успеваемости:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опрос устный (фронтальный); - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы); - выполнение лабораторной работы; - наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики; - выполнение письменной работы "Отчет по практике". <p>Межсессионная аттестация – тестирование.</p> <p>Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; - анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; - владение способами систематизации полученной информации - результативность работы при использовании информационных программ 	<p>Межсессионная аттестация – тестирование.</p> <p>Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.</p>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,	<ul style="list-style-type: none"> - анализ качества результатов собственной деятельности; - организация собственного профессионального развития и самообразования в целях 	<p>Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.</p>

<p>предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение успешной стратегии решения проблемы; - разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности 	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> - организация работы коллектива и команды; - эффективное взаимодействие с коллегами, руководством в ходе профессиональной деятельности; - эффективное взаимодействие с клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> - грамотное изложение своих мыслей на государственном языке; - правильное оформление документов по профессиональной тематике на государственном языке; - проявление толерантности в рабочем коллективе 	
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> - понимание значимость своей специальности; - описание значимости своей специальности; - проявление гражданско-патриотическую позиции; - демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей; - применение стандартов анти коррупционного поведения. 	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; - осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; - владение приемами 	

чрезвычайных ситуациях	эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> - использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности; - использование средств профилактики перенапряжения характерными для данной специальности 	
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> - изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; - владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности 	

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю ПМ.02 Организация и управление бригадами по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций и электрических сетей

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен квалификационный

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется сто бальная шкала оценки для оценивания результатов обучения.

Перевод сто бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания
---------------	--

Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Собеседование по вопросам
2. Практическое задание

Перечень вопросов для собеседования

1. Экономический механизм функционирования предприятия.
2. Внешние и внутренние факторы организации производства.
3. Экономические аспекты концентрации производства
4. Структура и организация производства на предприятии.
5. Задачи и формы организации процесса производства.
6. Организация обслуживания производства
7. Ремонтное хозяйство предприятия.
8. Значение и задачи ремонтной службы предприятия
9. Определение структуры ремонтного цикла
10. Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования.
11. Определение трудоёмкости ремонтов, осмотров и обслуживания электрооборудования
12. Методы расчета численности ремонтного персонала.
13. Фонд оплаты труда ремонтных рабочих
14. Затраты на обслуживание и ремонт электрооборудования
15. Техничко-экономические показатели электрооборудования цеха
16. Что такое зажим для пайки и как он применяется при ремонте электрооборудования?
17. Какие механизмы используются при снятии и установке электродвигателя?
18. Для чего используется измерительный кабельный рулет и как он работает?
19. Что такое мегомметр и как он используется при ремонте электрооборудования?
20. Что такое контрольно-измерительный пульт и как он применяется при ремонте электрооборудования?
21. Для чего используется паяльная станция и как она работает?
22. Что такое мультиплексор и как он используется при ремонте электрооборудования?
23. Гидравлический пресс и как он используется при ремонте электрооборудования?
24. Для чего используются генераторы высокого напряжения и как они работают?
25. Кабельный тестер

26. Измерение давления, количества и расхода газов и жидкостей. Средства измерения и уровня жидкостей
27. Виды испытаний.
28. Измерение и контроль электрических и магнитных величин.
29. Сертификация средств измерений.
30. Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям. Контроль качества: классификация по различным признакам.

Примерное практическое задание 1:

1. Разработать и описать порядок ремонтных работ заданного вида электрооборудования трансформаторной подстанции, указать необходимые устройства и приборы.

Примерное практическое задание 2:

2. Выполнить ремонт или замену конструктивного элемента воздушной линии электропередач и/или трансформаторной подстанции, соблюдая требования электробезопасности.

1.3.2. Критерии оценки

Критерии оценки теоретического задания

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла. Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
1	демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы	1
2	демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала; недостаточно последовательно, но самостоятельно	0,5

	раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно	
3	демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помощь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии; при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности	0,5
4	студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя	0
	ИТОГО	2

Критерии оценки практического задания

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Решение задачи» 3 балла.

	Критерии оценки практического задания: Ситуация	Балл за критерий оценки
1	2	3
1	верно подобрана последовательность операций; верно выбраны оборудование и приспособления; верно перечислены дефекты, неисправности; верно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей	Максимальный балл за задание - 2,0 2,0 (0,5*4)
	верно подобрана последовательность операций верно выбраны оборудование и приспособления верно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей	1,5
	верно подобрана последовательность операций; верно выбраны оборудование и приспособления неверно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов,	1

	неисправностей	
	верно выбраны оборудование и приспособления неверно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей неверно подобрана последовательность операций	0,5
	неверно выбраны оборудование и приспособления неверно перечислены дефекты, неисправности неверно выбран рекомендуемый метод устранения дефектов, неисправностей неверно подобрана последовательность операций	0
2	Устное объяснение решения задачи	Максимальный балл – 1,0 балл
	- объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	1,0
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,5
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения решения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	ИТОГО	3

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в лаборатории Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Нормативные акты

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40861/35bf92c1244ccdcd0dafa1ae204e33f70ae5547e/

Основные учебные издания

2. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. М.: ОИЦ «Академия», 2021 – 304 с
3. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования. М.: ОИЦ «Академия», 2021 – 336 с.
4. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Часть 1: Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. - 3-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8923-5
5. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Книга 1 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 13-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 208 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8913-6 SBN тома 978-5-4468-8913-6
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Книга 2 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. - 13-е изд., испр. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с. В пер. ISBN издания 978-5-4468-8914-3 ISBN тома 978-5-4468-8914-3
7. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - 6 изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 412 с. - (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-012526-8
8. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Г. Сидорова. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 320 с. ISBN 978-5-4468-8386-8
9. Москаленко В.В. Справочник электромонтера. М.: Форум, 2021 - 400 с.
10. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. - 15-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 592 с. В пер. ISBN 978-5-4468-7395-1
11. Шашкова И.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий: в 2 ч. Часть 2: Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Шашкова, А.В.

Бычков. - 3-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 272 с. В пер. ISBN 978-5-4468-8924-2

12. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов .- 3 изд. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 407 с. - (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-013394-2

13. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Текст: электронный //— URL: <https://urait.ru/bcode/451055>

14. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство 2020. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452244>

15. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.М. Соколова. - 13-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 224с. В пер. ISBN 978-5-4468-8791-0

16. Аполлонский, С.М. Электрические машины и аппараты : учебное пособие / Аполлонский С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 387 с. — ISBN 978-5-406-08022-1. — URL: <https://book.ru/book/938668>

17. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01): учебник для СПО /авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова.- Ростов н/Д: Феникс, 2021.- 366с.: ил.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-222-30077-0

Дополнительные учебные издания

18. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05224-4. — Текст : электронный //— URL: <https://urait.ru/bcode/453057>

19. Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08921-9. — Текст: электронный //— URL: <https://urait.ru/bcode/451582>

20. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст: электронный //— URL: <https://urait.ru/bcode/454039>

21. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст: электронный //— URL: <https://urait.ru/bcode/452258>

22. Москатов, Е.А. Электронная техника: учебное пособие / Москатов Е.А. — Москва : КноРус, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-406-02921-3. — URL: <https://book.ru/book/936294>

23. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник /З.А. Хрусталёва.- Москва: КНОРУС, 2021.- 200с.- (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-06003-2

Интернет-ресурсы:

24. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

25. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

26. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>