

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

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля
ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических
подстанций и сетей»

специальности
13.02.07 «Электроснабжение»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
обще профессиональных дисциплин
и профессиональных модулей
«16» июня 2025 года, протокол №13

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А. Табарова/

Петровск 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.

Разработчики: Киреев И.Н. – преподаватель Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г. Петровске.

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля

ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля 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 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 киловатт включительно.

ПК 1.2. Производить ремонт оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 киловатт включительно.

1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл ППССЗ.

1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей».

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт	Составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизации схем электрических устройств подстанций; технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии; обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок; применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов; осуществления проверки перед началом работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности; выполнения работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций
--------------------------------	---

	электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры
Уметь	Производить ремонтные работы по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; применять справочные материалы в части оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; оценивать состояние оборудования, определять мероприятия по устранению дефектов оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств; обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии; обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок; использовать нормативную техническую документацию и инструкции; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе
Знать	Элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; минимальные допускаемые расстояния между оборудованием подстанций электрических сетей; правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; конструкции и принцип работы трансформаторов; основные сведения о схемах вторичных цепей оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно; схемы распределительных сетей 35 - 110 кВ, в том числе схемы сети собственных нужд подстанции, находящиеся в зоне эксплуатационной ответственности; принципы работы устройств защиты от перенапряжений оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно и требования к их работе; устройство, назначение различных типов оборудования подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов,

	молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения организация работ под напряжением
--	--

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 282 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 187 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 7 часов;
- учебной практики 36 часов;
- производственной практики 36 часов;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей».

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 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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1.	Выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 киловатт включительно.
ПК 1.2.	Производить ремонт оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 киловатт включительно.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Консультации	Промежуточная аттестация	Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося				Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)
			Всего часов	в т.ч. лекции, часов	в т.ч., практические занятия, часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1. ПК 1.2.	МДК.01.01 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей	96	90	30	60	6					
ПК 1.1. ПК 1.2.	МДК.01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	102	97	27	40	1	30	4			
ПК 1.1. ПК 1.2.	УП. 01.01 Учебная практика	36								36	
ПК 1.1. ПК 1.2.	ПП 01.01 Производственная практика	36									36
ПК 1.1. ПК 1.2.	Экзамен квалификационный	12							12		
	Всего	282	187	57	100	7	30	4	12	36	36

			ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	
	Практическая работа №3 Расчет токов короткого замыкания методом именованных единиц.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №4 Расчет токов короткого замыкания методом относительных единиц.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №5 Исследование конструкции силового трансформатора.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №6 «Выбор и проверка высоковольтных выключателей и разъединителей.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №7 Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №8 Расчет и выбор сечений проводников по нагреву.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Тема 1.2 Оборудование распределительных подстанций и устройств	Содержание учебного материала			
	Распределительные устройства напряжением до 1000 В и выше 1000 В	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №9 Расчёт заземляющего устройства на подстанции.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Тема 1.3 Электрические схемы подстанций	Содержание учебного материала			1-11
	Условные графические обозначения элементов электрических схем. Логика построения схем. Типовые схемные решения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,	1-11

			ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	
	Практическая работа №10 Разработка электрических схем подстанций.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Тема 1.4 Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций	Содержание учебного материала			
	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций. Организация работ под напряжением	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа № 11 Составление плана выполнения работ по обслуживанию и трансформаторов. Назначение, сроки проведения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №12 Составление бланка переключения на 2Д тренажере.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа № 13 Составление бланка переключения при переводе присоединений с одной системы шин на другую. Организационные и технические мероприятия.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №14 Составление бланка переключения при замене выключателя присоединения обходным выключателем. Организационные и технические мероприятия.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Тема 1.5 Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств	Содержание учебного материала			
	Виды и технологии работ по обслуживанию и ремонту оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Виды и технологии работ по обслуживанию и ремонту оборудования комплектных распределительных устройств	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09,	1-11

			ПК1.1, ПК1.2	
	Практическая работа №15 Составление плана проведения работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок. Назначение, сроки проведения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Тема 1.6 Нормативная, техническая документация и инструкции	Содержание учебного материала			
	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация. Оперативная документация. Журналы и бланки.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №16 Составление списка нормативной и технической документации на подстанции. Назначение, сроки проведения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №17 Составление технологических карт по проведению очередных осмотров электрооборудования подстанций. Назначение, сроки проведения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №18 Составление инструкций по техническому обслуживанию электрооборудования подстанций. Назначение, сроки проведения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №19 Заполнение ведомости на хранение электрооборудования.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №20 Составление и оформление отчетов о проделанной	2	ОК 01, ОК 02,	1-11

	работе по проведению планового осмотра электрооборудования.		ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	
	Самостоятельная работа	6		1-11
Промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета				
МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения 90		102		
Тема 2.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	Содержание учебного материала			
	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Основные понятия и определения. Характеристика системы передачи электрической энергии. Характеристика систем распределения электрической энергии. Система передачи и распределения электрической энергии*	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до и выше 1000 В. Конструктивное исполнение сетей напряжением до и выше 1000 В.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Выбор сечения проводов и кабелей	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Особенности расчёта местных электрических сетей. Назначение. Упрощения, принимаемы при расчётах местных сетей. Особенности расчёта районных электрических сетей.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №1 Определение приведенных мощностей в трансформаторах и потерь электроэнергии на подстанциях. Выбрать трансформаторы. Проверить на аварийную перегрузку.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практические занятия № 2. Определение сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока и потерь мощности и электроэнергии в линиях.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практические занятия № 3. Расчет разомкнутой электрической сети напряжением 6-35 кВ с проверкой на потерю напряжения.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практические занятия № 4. Расчет разомкнутой районной сети.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практические занятия № 5. Расчет замкнутой районной сети. Определение	4	ОК 01, ОК 02,	1-11

	протекания мощностей в линиях.		ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	
	Практические занятия № 6. Расчет простой замкнутой электрической сети в максимальном режиме. Определение сечения проводов на каждом участке сети	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практические занятия № 7 Выбор ответвлений на трансформаторе. Выбрать ответвления на подстанции. Составить схему замещения. Рассчитать максимальный режим.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практические занятия №8 Выбор батареи статических и синхронных конденсаторов.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Тема 2.2. Электрические схемы электрических сетей	Содержание учебного материала			
	Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей. Виды и типы электрических схем.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Схемы внешних и внутренних электрических сетей. Основные схемы питающих и распределительных сетей 10(6)–20 и 0,4 кВ. Схемы внешних и внутренних электрических сетей. Основные схемы электроснабжения сетей 110(35) кВ .	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Схемы внешних и внутренних электрических сетей. Конструктивное исполнение элементов электрических сетей Автоматизация электрических сетей.	1	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №9 Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В. Определение места расположения центра электрических нагрузок.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №10 Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В. Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10кВ.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Практическая работа №11 Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В. Изучение конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения. Расчёт внутреннего освещения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11

	Практическая работа №12 Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В. Расчёт наружного освещения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
	Самостоятельная работа	1		
Курсовой проект (работа) Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Определение нагрузок в комплексной форме 2. Выбор трансформаторов на подстанциях 3. Определение приведенных мощностей в максимальном режиме 4. Выбор схем электрической сети 5. Расчет вариантов сетей 6. Технико-экономическое сравнение двух выбранных вариантов 7. Выбор автотрансформаторов на системной подстанции 8. Окончательный электрический расчет оптимального варианта схемы проектируемой сети 9. Выбор отпаек на трансформаторных подстанциях 10. Выполнение графической части курсового проекта		30	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Учебная практика Виды работ: 1. Составление схем электрических подстанций и электрических сетей 2. Составление принципиальных схем при замене приборов, аппаратуры распределительных устройств 3. Ремонт коммутационных аппаратов, рубильников, пускателей, контакторов 4. Проведение работ по обслуживанию оборудования РУ электроустановок 5. Ремонт высоковольтного оборудования - разъединителя РВ -6/10 6. Отклонения от нормы в работе оборудования 7. Ревизия и ремонт коммутационных аппаратов, рубильников, пускателей, контакторов 8. Проверка приборов для ремонта и наладки электрооборудования 9. Составление дефектной ведомости по ремонту оборудования трансформаторной подстанции 10. Разрабатывать электрические схемы электрических сетей 11. Вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств 12. Выявление и устранение неисправностей в устройствах электроснабжения 13. Проведение работ по обслуживанию оборудования РУ электроустановок		36	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11
Производственная практика Виды работ: 1. Ознакомление с организацией обходов и осмотров электрооборудования. 2. Листки осмотров и их заполнение. 3. Допустимые нагрузки и перегрузки электрооборудования. 4. Заполнение необходимой технической документации;		36	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК1.1, ПК1.2	1-11

5. Выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;			
6. Разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи			
Промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета			
Консультации	4		
Экзамен квалификационный	12		
Всего	282		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по модулю

Реализация программы профессионального модуля требует наличия:

- Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»;
- Лаборатория «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»;
- Мастерские «Электромонтажная» и «Слесарная».

Оборудование учебного кабинета:

- 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.

Мультимедийный комплекс. Компьютер имеет доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по модулю

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные и электронные издания

Основные учебные издания

1. Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем : учебное пособие / Киреева Э.А. — Москва : КноРус, 2021. — 319 с.— ISBN 978-5-406-02642-7. — URL: <https://book.ru/book/936263>

2. Киреева, Э. А., Электрооборудование электрических станций, сетей и систем. : учебное пособие / Э. А. Киреева. — Москва : КноРус, 2025. — 319 с. — ISBN 978-5-406-12616-5. — URL: <https://book.ru/book/955570>

3. Хренников, А. Ю., Эксплуатация распределительных сетей + eПриложение: учебное пособие / А. Ю. Хренников, В. В. Вахнина, Н. М.

Александров, С. А. Михайлов. — Москва : КноРус, 2026. — 304 с. — ISBN 978-5-406-15645-2. — URL: <https://book.ru/book/960522>

4. Хренников, А. Ю., Техническое обслуживание подстанций: учебное пособие / А. Ю. Хренников, Н. М. Александров, М. А. Кашин. — Москва : КноРус, 2024. — 245 с. — ISBN 978-5-406-12970-8. — URL: <https://book.ru/book/953657>

5. Хренников, А. Ю., Оперативное выездное обслуживание подстанций и распределительных сетей : учебное пособие / А. Ю. Хренников, Н. М. Александров, И. А. Косорлуков, С. А. Михайлов. — Москва : КноРус, 2025. — 409 с. — ISBN 978-5-406-14626-2. — URL: <https://book.ru/book/958114>

6. Рогова, О. Е., Внутреннее и внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий. Методические указания по выполнению расчётных (практических) работ : учебник / О. Е. Рогова. — Москва : Русайнс, 2026. — 93 с. — ISBN 978-5-466-09406-0. — URL: <https://book.ru/book/958716>

7. Конюхова, Е. А., Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) : учебное пособие / Е. А. Конюхова. — Москва : Русайнс, 2026. — 159 с. — ISBN 978-5-466-09883-9. — URL: <https://book.ru/book/959308>

Дополнительные учебные издания

8. Мельников, В. В., Учебная практика в электромонтажной мастерской : учебное пособие / В. В. Мельников. — Москва : КноРус, 2025. — 222 с. — ISBN 978-5-406-14566-1. — URL: <https://book.ru/book/957501>

9. Аполлонский, С. М., Электротехника : учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-406-13786-4. — URL: <https://book.ru/book/955595>

10. Устройство автомобилей: электрооборудование : учебник / А. П. Пехальский, А. Ю. Измайлов, А. С. Амиров [и др.] ; под ред. А. П. Пехальского. — Москва : КноРус, 2026. — 293 с. — ISBN 978-5-406-15199-0. — URL: <https://book.ru/book/959220>

Интернет-ресурсы:

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

Электронно-библиотечная система:

12. ЭБС «PROФобразование»

13. ЭБС «Book.ru»

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

При реализации компетентностного 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 Филиале СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации МДК 01.01 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей, МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения:

- путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

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

Учебная практика проводится на базе Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Производственная практика проводится концентрировано по завершении освоения МДК 01.01 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей, МДК 01.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения.

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

3.3.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.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

5.1. Показатели оценки результатов, формы и методы контроля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 киловатт включительно.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; - выполняет модернизацию схем электрических устройств подстанций; - осуществляет техническое обслуживание трансформаторов и преобразователей электрической энергии; - осуществляет обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок; - применяет инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов; 	<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>ПК 1.2. Производить ремонт оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110 киловатт включительно.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 планирования профилактических работ; - грамотное составление план - графиков профилактических работ; 	<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».

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач способность определять цели и задачи профессиональной деятельности знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности.	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	способность определять необходимые источники информации умение правильно планировать процесс поиска способность использования приёмов поиска и структурирования информации, применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач.	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	способность организовывать работу коллектива и команды умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды знание требований к управлению персоналом умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов.	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений способность соблюдения этических, психологических	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

учетом особенностей социального и культурного контекста.	принципов делового общения умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	способность работать с нормативно-правовой документацией демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках.	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю

5.2.1 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 расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств (Приложение 1) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2) и самостоятельных работ (Приложение 4) и хранятся в предметно-цикловой комиссии.

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических подстанций и сетей

Примерные практические задания:

Задание №1. Выбрать площадь сечения кабельной линии электрической осветительной сети цеха от РП до щитка освещения (ЩО). Проводка находится в нормальных условиях. Освещение предполагается выполнить лампами ДРЛ и кабелем марки ВВГнг. Общая мощность светильника $P_{л}=9.7$ кВт. Напряжение сети 380/220 В. Длина линии 40 м. Допустимая потеря напряжения в линии 2.5 %.

Задание №2. Определить потери мощности и энергии в трансформаторе типа ТМ мощностью 1.0МВА, напряжением 10/0.4 кВ. Трансформатор включен круглый год, число часов максимальных потерь 3500 ч. Максимальная нагрузка трансформатора 0.7 МВА при $\alpha_s=0.92$.

Задание №3. Определить мощность и ток КЗ на шинах 6.3кВ понижающей подстанции напряжением 35/6.3кВ Мощность КЗ на стороне 35 кВ $S_{к}=400$ МВА. Мощность трансформаторов $S_{т}=2*10$ МВА; $\Pi=7.5\%$.

Задание №4. Выбрать провод для питания асинхронного электродвигателя мощностью 11 кВт. Провода проложить в трубах в полу, пуск двигателя средний, режим работы двигательный. Напряжение питающей сети 30 В.

Задание №5. Выбрать число подстанций и мощность трансформаторов для питания цеха, среднегодовая нагрузка 2,6 МВА при $\cos\varphi=0,8$. (Подстанции двухтрансформаторные комплектные). Расстояние от шин 10 кВ ЦРП - 0,3 км. При каком расстоянии между подстанциями выгоднее сооружение одной подстанции вместо двух. 6. Проектная расчетная нагрузка равна 40 МВА, а период освоения 4 года, после чего нагрузка ежегодно растет на 2 МВА. Выбрать число и мощность главных трансформаторов на подстанции.

Задание №6. Проектная расчетная нагрузка равна 40 МВА, а период освоения 4 года, после чего нагрузка ежегодно растет на 2 МВА. Выбрать число и мощность главных трансформаторов на подстанции.

Задание №7. Магистральная линия силовой сети промышленного предприятия напряжением 380/220 В питает группу электродвигателей. Линия прокладывается в помещении бронированным трехжильным кабелем с алюминиевыми жилами и бумажной изоляцией при температуре окружающей среды 25°C. Длительный расчетный ток линии составляет 100 А, а кратковременный ток при пуске двигателей 500 А; пуск легкий. Определить номинальный ток плавких вставок предохранителей типа ПН2, защищающих линию. 3. На районной подстанции при напряжении сети 35 кВ установлены два трансформатора 35/6,3 кВ, по 1,6 МВА, загрузка которых другими потребителями равна 50%. Выбрать напряжение для питания предприятия,

расположенного на расстоянии 3 км, максимальная нагрузка предприятия 2 32 МВА, среднегодовая 1,5 МВА.

Задание №8. Рассчитать по длительно допустимому току трехфазную кабельную линию, проложенную в земле в одной траншее с двумя другими кабелями для питания цеховой электроустановки. Расчетная мощность установки $P = 120$ кВт, напряжение $U = 380$ В, $\cos \varphi = 0,8$. Расстояние между кабелями (число кабелей 3) составляет 100 мм.

Задание №9. На районной подстанции при напряжении сети 35 кВ установлены два трансформатора 35/6,3 кВ, по 10 МВА, загрузка которых другими потребителями равна 50%. Выбрать напряжение для питания предприятия, расположенного на расстоянии 3 км, максимальная нагрузка предприятия 2 МВА, среднегодовая 1,5 МВА при $\cos \varphi = 0,7$. На предприятии напряжение электроприемников 380 В. Кроме того, имеются два синхронных двигателя по 320 кВт, для которых может быть выбрано напряжение 380 или 6000 В.

