

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Троицкий технологический техникум»

УТВЕРЖДЕНА

Приказом

от «23» мая 2025 г. № 192о/д

Директор ГБПОУ «ТТТ»

Д.А.Корюхов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.08 ПМ 08ц Цифровые технологии в энергетике

Рабочая программа производственной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утвержденным Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 15 ноября 2023 г. № 864 и с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ08ц Цифровые технологии в энергетике» (регистрационный номер в реестре ПОП-П СПО 13.02.12-46/2024, дата размещения 16.12.2024)

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Э.Т.Немчинова, преподаватель профессионального цикла, высшей квалификационной категории.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля: Протокол №6 от «22» мая 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	
1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики	
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П.....	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	
2.2. Структура производственной практики	
2.3. Содержание производственной практики	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
3.3. Общие требования к организации производственной практики	
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики является частью программы подготовки ССЗ в соответствии с ФГОС СПО по профессии / специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с производственным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

<u>ПП 08 Производственная практика</u> код и наименование ПП	<u>ПМ 08 Цифровые технологии в энергетике</u> код и наименование ПМ	<u>МДК 08.01 Интеллектуальные системы учета электроэнергии</u> код и наименование МДК <u>МДК 08.02 Цифровая подстанция</u> код и наименование МДК
---	--	--

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «ВД 8 Эксплуатация и техническое обслуживание цифрового оборудования в энергетике», дополнительный ВД по запросу работодателя.

1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт
ВД 8 Эксплуатация и техническое	– обеспечивать синхронизацию времени в интеллектуальной системе учета электроэнергии в соответствии с нормативными

обслуживание цифрового оборудования в энергетике ПК 8.1 Выполнять монтаж и настройку интеллектуальных систем учёта электроэнергии	<ul style="list-style-type: none"> – требованиями – снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами – оформлять акты допуска, браковки, технического осмотра измерительного комплекса, паспорта-протоколы измерительного комплекса – организовывать и контролировать работы по проведению своевременной поверки приборов учёта, измерительных трансформаторов, УСПД и устройств синхронизации времени – монтировать и демонтировать приборы учета электрической энергии – определять тип и марку проводов, кабелей, их сечение – определять правильность схем включения приборов учета – определять необходимый объем запасных частей и материалов (ЗИП) – производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами, обеспечивать предоставления удаленного сбора данных с установленных приборов учета электроэнергии
ПК 8.2 Контролировать режимы цифровой подстанции	<ul style="list-style-type: none"> – Настроить передачу сообщений Sampled Values от ПАС. – Настроить приём сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП. – Настроить приём и передачу GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА. – Настроить коммутаторы Ethernet для эффективного перенаправления трафика Sampled Values и GOOSE.

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 08	ПК 8.1	<ul style="list-style-type: none"> – обеспечивать синхронизацию времени в интеллектуальной системе учета электроэнергии в соответствии с нормативными требованиями – снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами – оформлять акты допуска, браковки, технического осмотра 	<p>1. Синхронизация времени в интеллектуальных системах учета электроэнергии : нормативные требования и практические аспекты.</p> <p>2. Векторные диаграммы средств учета: методы снятия и анализ измерительных</p>	36	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО "Россети Урал"

		<p>измерительного комплекса, паспорта-протоколы измерительного комплекса</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать и контролировать работы по проведению своевременной поверки приборов учёта, измерительных трансформаторов, УСПД и устройств синхронизации времени – монтировать и демонтировать приборы учета электрической энергии – определять тип и марку проводов, кабелей, их сечение – определять правильность схем включения приборов учета – определять необходимый объем запасных частей и материалов (ЗИП) – производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами, обеспечивать предоставления удаленного сбора данных с установленных приборов учета электроэнергии 	<p>трансформаторов.</p> <p>3. Документация для измерительных комплексов: оформление актов допуска, браковки и паспорта-протоколы.</p> <p>4. Поверка приборов учета и измерительных трансформаторов: организация и контроль процессов.</p> <p>5. Монтаж и демонтаж приборов учета электрической энергии: технологии и лучшие практики.</p> <p>6. Определение необходимых материалов для работы с приборами учета: выбор проводов, кабелей, запасных частей и правильность схем включения.</p>		
	ПК 8.2	<ul style="list-style-type: none"> – Настроить передачу сообщений Sampled Values от ПАС. – Настроить приём сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП. – Настроить приём и 	<p>1. Настройка передачи сообщений Sampled Values от ПАС: принципы и методы.</p>	36	

		<p>передачу GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА.</p> <p>– Настроить коммутаторы Ethernet для эффективного перенаправления трафика Sampled Values и GOOSE.</p>	<p>2. Настройка приёма сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП: особенности и требования.</p> <p>3. Организация приёма и передачи GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА: технологии и практика.</p> <p>4. Конфигурирование коммутаторов Ethernet для эффективного перенаправления трафика Sampled Values.</p> <p>5. Оптимизация работы коммутаторов Ethernet для передачи GOOSE-сообщений в интеллектуальных системах.</p> <p>6. Интеграция и взаимодействие протоколов Sampled Values и GOOSE в сетях электроснабжения: настройка и управление.</p>		
<p>Всего академических часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-</p> <p>П -72</p>					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
ПП. 08	72	рассредоточено	4/6,8	ДЗ
Всего ПП		X	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП.08 ПМ 08ц Цифровые технологии в энергетике				72
ПК 8.1	Раздел 1. Организация систем контроля и учета энергоресурсов	1. Обеспечивать синхронизацию времени в интеллектуальной системе учета электроэнергии в соответствии с нормативными требованиями. 2. Снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами. 3. Оформлять акты допуска, браковки, технического осмотра измерительного комплекса, паспорта-протоколы измерительного комплекса. 4. Организовывать и контролировать работы по проведению своевременной поверки приборов учёта, измерительных трансформаторов, УСПД и устройств синхронизации времени. 5. Монтировать и демонтировать приборы учета электрической энергии. 6. Определять тип и марку проводов, кабелей, их сечение. 7. Определять правильность схем	Тема 1.1. Синхронизация времени в интеллектуальных системах учета электроэнергии: нормативные требования и практические аспекты.	6
			Тема 1.2. Векторные диаграммы средств учета: методы снятия и анализ измерительных трансформаторов.	6
			Тема 1.3. Документация для измерительных комплексов: оформление актов допуска, браковки и паспорта-протоколы.	6
			Тема 1.4. Поверка приборов учета и измерительных трансформаторов: организация и контроль процессов.	6
			Тема 1.5. Монтаж и демонтаж приборов учета электрической энергии: технологии и лучшие практики.	6
			Тема 1.6. Определение необходимых материалов для работы с приборами учета: выбор проводов, кабелей, запасных частей и правильность схем включения.	6

		<p>включения приборов учета.</p> <p>8. Определять необходимый объем запасных частей и материалов (ЗИП).</p> <p>9. Производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами, обеспечивать предоставление удаленного сбора данных с установленных приборов учета электроэнергии.</p>		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 8.2	Раздел 2. Эксплуатация цифровых подстанций	<p>1. Настроить передачу сообщений Sampled Values от ПАС.</p> <p>2. Настроить приём сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП.</p> <p>3. Настроить приём и передачу GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА.</p> <p>4. Настроить коммутаторы Ethernet для эффективного перенаправления трафика Sampled Values и GOOSE.</p>	Тема 2.1. Настройка передачи сообщений Sampled Values от ПАС: принципы и методы.	6
			Тема 2.2. Настройка приёма сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП: особенности и требования.	6
			Тема 2.3. Организация приёма и передачи GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА: технологии и практика.	6
			Тема 2.4. Конфигурирование коммутаторов Ethernet для эффективного перенаправления трафика Sampled Values.	6
			Тема 2.5. Оптимизация работы коммутаторов Ethernet для передачи GOOSE-сообщений в интеллектуальных системах.	6
			Тема 2.6. Интеграция и взаимодействие протоколов Sampled Values и GOOSE в сетях электроснабжения: настройка и управление.	6
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	36

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП.08 ПМ 08ц Цифровые технологии в энергетике		72
Раздел 1. Организация систем контроля и учета энергоресурсов		36
Тема 1.1. Синхронизация времени в интеллектуальных системах учета электроэнергии: нормативные требования и практические аспекты.	Содержание	6
	Основные нормативные документы, регулирующие синхронизацию времени. Методы и технологии синхронизации времени в интеллектуальных системах. Практические примеры реализации синхронизации времени на объектах учета.	
Тема 1.2. Векторные диаграммы средств учета: методы снятия и анализ измерительных трансформаторов.	Содержание	6
	Принципы построения векторных диаграмм для измерительных трансформаторов. Методы снятия векторных диаграмм: инструменты и оборудование. Анализ полученных данных: интерпретация результатов и выявление отклонений.	
Тема 1.3. Документация для измерительных комплексов: оформление актов допуска, браковки и паспорта-протоколы.	Содержание	6
	Требования к оформлению актов допуска и браковки приборов учета. Структура и содержание паспорта-протокола измерительного комплекса. Важность правильного ведения документации для обеспечения надежности учета.	
Тема 1.4. Поверка приборов учета и измерительных трансформаторов: организация и контроль процессов.	Содержание	6
	Порядок проведения поверки приборов учета: этапы и сроки. Организация контроля за проведением поверки: ответственные лица и процедуры. Документальное оформление результатов поверки: акты, протоколы, отчеты.	
Тема 1.5. Монтаж и демонтаж приборов учета электрической энергии: технологии и лучшие практики.	Содержание	6
	Подготовка к монтажу: выбор места установки и необходимых инструментов. Технология монтажа приборов учета: пошаговая инструкция. Правила демонтажа приборов учета: безопасность и предотвращение повреждений.	
Тема 1.6. Определение необходимых материалов для работы с приборами учета: выбор проводов, кабелей, запасных частей и правильность схем включения.	Содержание	
	Критерии выбора проводов и кабелей для подключения приборов учета. Определение необходимого объема запасных частей (ЗИП) для обслуживания оборудования. Проверка правильности схем включения приборов учета: основные ошибки и их устранение..	
Раздел 2. Эксплуатация цифровых подстанций		36

Тема 2.1. Настройка передачи сообщений Sampled Values от ПАС: принципы и методы.	Содержание	6
	Основные принципы передачи сообщений Sampled Values. Методы настройки и конфигурации ПАС для передачи данных. Примеры успешной реализации передачи Sampled Values в системах электроснабжения.	
Тема 2.2. Настройка приёма сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП: особенности и требования.	Содержание	6
	Требования к устройствам РЗА, КП и ИП для приема Sampled Values. Процесс настройки приема сообщений: шаги и рекомендации. Проблемы, возникающие при приеме данных, и способы их решения.	
Тема 2.3. Организация приёма и передачи GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА: технологии и практика.	Содержание	6
	Технологии передачи GOOSE-сообщений: основные принципы работы. Организация процесса приема GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА. Практические примеры успешной интеграции GOOSE-сообщений в системы защиты и автоматизации.	
Тема 2.4. Конфигурирование коммутаторов Ethernet для эффективного перенаправления трафика Sampled Values.	Содержание	6
	Основные параметры конфигурирования коммутаторов Ethernet для работы с Sampled Values. Методы оптимизации перенаправления трафика в сетях электроснабжения. Примеры настройки коммутаторов для повышения эффективности передачи данных.	
Тема 2.5. Оптимизация работы коммутаторов Ethernet для передачи GOOSE-сообщений в интеллектуальных системах.	Содержание	6
	Ключевые аспекты оптимизации работы коммутаторов для GOOSE-сообщений. Настройки QoS (качество обслуживания) для приоритезации GOOSE-трафика. Анализ производительности коммутаторов: методы мониторинга и диагностики проблем.	
Тема 2.6. Интеграция и взаимодействие протоколов Sampled Values и GOOSE в сетях электроснабжения: настройка и управление.	Содержание	4
	Принципы интеграции протоколов Sampled Values и GOOSE: основные аспекты взаимодействия. Настройка сетевой инфраструктуры для поддержки обоих протоколов. Управление совместной работой протоколов: мониторинг, диагностика и устранение неполадок.	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Производственно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Дьяков А.Ф., Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : производствен. пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-383-00467-8 - Режим достППа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004678.html>

2. Ковцова И.О., Обработка и передача учетных данных для классических и цифровых электроподстанций [Электронный ресурс] : монография / Ковцова И.О. - М. : Прометей, 2016. - 236 с. - ISBN 978-5-9908018-7-5 - Режим достППа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990801875.html>

3. Электроснабжение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях/Лыкина А.В. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 115 с.: ISBN 978-5-7782-2202-1 - Режим достППа: <http://znanium.com/catalog/product/546322>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Правила организации учета электрической энергии на розничных рынках - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130498/f7e45d62c761d80c96cf15943de9a3bd8363ac90/
2. Сборник нормативных и методических документов по измерениям, коммерческому и техниче-скому учету электрической энергии и мощности - <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4650397>
3. Учет электрической энергии и мощности на энергообъектах. - <http://nashol.com/2014010775204/metodi-optimizacii-gabasov-r-2011.html>
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - <http://docs.cntd.ru4>.
5. <HTTPS://TEKVEL.COM/RU/WEB/>

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики..

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП 08	ПК 8.1	<ul style="list-style-type: none"> – Выполняет монтаж и демонтаж приборы учета электрической энергии; – определяет тип и марку проводов, кабелей, их сечение; – определяет правильность схем включения приборов учета; – определяет необходимый объем запасных частей и материалов (ЗИП); – производит замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами, обеспечивать предоставления удаленного сбора данных с установленных приборов учета электроэнергии – производит учет электроэнергии в соответствии с нормативными требованиями; – снимает векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами; – оформляет акты допуска, браковки, технического осмотра измерительного комплекса, паспорта-протоколы измерительного комплекса; – организует и контролирует работы по проведению своевременной поверки приборов учёта, измерительных трансформаторов, УСПД и устройств синхронизации времени. 	аттестационный лист, дневник, отчет по производственной практике студента, содержащие графические, фото, материалы, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.
	ПК 8.1	<ul style="list-style-type: none"> – Выполняет настройку передачи сообщений Sampled Values от ПАС – Выполняет настройку приёма сообщений Sampled Values на устройствах РЗА, КП и ИП – Выполняет настройку приёма и передачи GOOSE-сообщений на устройствах ПДС/РЗА – Выполняет настройку коммутаторов Ethernet для эффективного перенаправления 	

		<i>трафика Sampled Values и GOOSE</i>	
	ОК 01	Умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; применять актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	<ul style="list-style-type: none"> – Самостоятельная работа – Оценка выполнения практического задания (работы) – Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий – Педагогическое наблюдение – Опрос
	ОК 02	Знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	
	ОК 09	Умеет определять задачи для поиска информации, необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	