

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«АСБЕСТОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ГАПОУ СО  
«Асбестовский политехникум»

В.А. Сулопаров

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.12 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
СТАНЦИЙ**

для специальности

**13.02.01 Тепловые электрические  
станции**

**Форма обучения – очная**

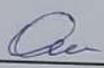
**Срок обучения 2 года 10 месяцев**

**Асбест  
2025**

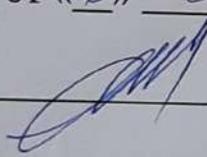
Рабочая программа учебной дисциплины ОП.12 Электрооборудование тепловых электрических станций, разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 N 598. (Зарегистрированного в Минюсте России 30.09.2021 № 65210), и примерной основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения в системе среднего профессионального образования по УГПС 13.00.00 от «10» ноября 2021 г. № 11/21, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ № 23 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-41 от 28.02.2022

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум»

Рассмотрено на заседании  
цикловой комиссии укрупненной группы  
специальностей 13.00.00 Электро- и теплотехники  
Протокол № 2 от «15» 02 2025 г.

Председатель ПЦК  О.В. Шваб

Рассмотрено на заседании  
методического совета  
Протокол № 1 от «16» 02 2025 г.

Председатель  Н.Р. Караваева

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.12 «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ»

### Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Электрооборудование тепловых электрических станций»: формирование необходимого уровня теоретических знаний об электрооборудовании и тепловой электрической станции, а также умений чтения чертежей.

Дисциплина «Электрооборудование ТЭС» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

### Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК.01	–распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	–актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	– определять этапы решения задачи	–структуру плана для решения задач
	–выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	–основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	–владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	–методы работы в профессиональной и смежных сферах
	–оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	–порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ПК.4.1	–читать технологические схемы ТЭС	– условия рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами; – графики нагрузок

### Обоснование часов вариативной части

№№ п/п	Дополнительные знания, умения	№,наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<p><b>Знания:</b> номинальные напряжения электрических систем источников и приемников электрической энергии, значение объединения станции в энергосистему; особенности конструкции турбогенераторов ТЭС, системы охлаждения генераторов, основные системы возбуждения синхронных генераторов, особенности конструкций силовых трансформаторов ТЭС; виды, причины и последствия коротких замыканий (КЗ), электродинамическую и термическую стойкость проводников электрического тока и аппаратов при действии токов КЗ; назначение, конструкцию и область применения рубильников, предохранителей, автоматических воздушных выключателей, контакторов, магнитных пускателей, назначение и конструкцию разъединителей, выключателей нагрузки, назначение выключателей высокого напряжения, измерительных трансформаторов тока и напряжения; схемы различных электрических соединений; классификацию потребителей собственных нужд на ТЭС, источники электроснабжения собственных нужд ТЭЦ и КЭС, схемы электроснабжения механизмов собственных нужд ТЭЦ и КЭС; типы и конструкции различных распределительных устройств;</p>	<p>Тема 1.1. Основное оборудование ТЭС Тема 1.2. Короткие замыкания в электроустановках Тема 1.3. Проводники и электрические аппараты. Тема 1.4.Схемы электрических соединений ТЭС Тема 1.5. Собственные нужды ТЭС Тема 1.6. Конструкции распределительных устройств Тема 1.7. Релейная защита и автоматика</p>	154	углубление подготовки обучающихся, как необходимого условия обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с потребностями регионального рынка труда.

	<p>назначение релейной защиты и требования к ней, основные типы реле.</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>изображать графически электрические схемы;</p> <p>выбирать типы генераторов по заданной мощности (с использованием справочной литературы);</p> <p>определять предельные токи КЗ;</p> <p>выбирать электрические аппараты по нормам технологического проектирования (НТП) тепловых электрических станций;</p> <p>выбирать схемы соединений на различных напряжениях;</p> <p>выбирать число и мощность рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд согласно НТП.</p>			
--	---	--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия, вт.ч.	<b>40</b>	<b>4</b>
Теоретические занятия	36	
Практические занятия	4	4
<i>Курсовая работа (проект)</i>		
Самостоятельная работа	<b>8</b>	
Промежуточная аттестация в <i>форме дифференцированного зачета</i>		
Всего	<b>48</b>	<b>4</b>

## Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, акад. ч./в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Уровень освоения <sup>21</sup>
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Электрооборудование ТЭС</b>		<b>48 /4</b>		
<b>Тема 1.1. Основное оборудование ТЭС</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	
	Назначение, устройство и принцип действия синхронных генераторов. Система охлаждения. Номинальные параметры и условия работы генераторов	2	2	1
	Система возбуждения генераторов. Синхронные компенсаторы. Назначение, режимы работы синхронного компенсатора.	2		2
	Назначение, устройство и принцип действия силовых трансформаторов. Типы трансформаторов и их параметры	2		2
	Автотрансформаторы. Конструктивные особенности и режимы работы автотрансформаторов	2		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 1.2. Короткие замыкания в электроустановках</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	
	Виды, причины, последствия коротких замыканий. Составляющие полного тока КЗ, ударный ток КЗ. Ограничение токов КЗ.	2	2	2
	Конструкции основных видов заземляющих устройств, величина сопротивления.	2		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
	Изучить материал с использованием ЭБС: Техника безопасности при работе в электроустановках.	2		1
	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	

<sup>21</sup>Уровень освоения указывается согласно таксономии Блума: 1 – помнить; 2 – понимать; 3 – применять; 4 – анализировать; 5 – оценивать; 6 – создавать

<b>Тема 1.3. Проводники и электрические аппараты.</b>	Типы проводников, применяемые в электрических цепях станций. Назначение и типы изоляторов. Условия возникновения и горения электрической дуги.	2	2	2
	Назначение и конструкции разъединителей. Коммутационные аппараты.	2		2
	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	2		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
	Изучить материал с использованием ЭБС: Способы гашения дуги переменного тока	2		1
<b>Тема 1.4. Схемы электрических соединений ТЭС</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Виды, назначение и основные требования к электрическим схемам электроустановок.	2		2
	Главные схемы КЭС и ТЭЦ.	2		2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Изучение схем электрических соединений ТЭС	2		2
<b>Тема 1.5. Собственные нужды ТЭС</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Назначение системы собственных нужд электростанций. Основные механизмы системы собственных нужд.	2		2
	Потребители собственных нужд на тепловых электростанциях, их классификация. Источники электроснабжения собственных нужд КЭС и ТЭЦ.	2		2
	Пути снижения расхода электроэнергии на собственные нужды.	2		2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 2</b> Изучение схем собственных нужд ТЭЦ и КЭС	2		2
<b>Тема 1.6. Конструкции распределительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Закрытые распределительные устройства. Требования, предъявляемые к закрытым распределительным устройствам.	2		2
	Открытые распределительные устройства. Требования, предъявляемые к открытым распределительным устройствам.	2		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
	Изучить материал с использованием ЭБС: Комплектные распределительные устройства.	2		1
<b>Тема 1.7. Релейная защита и автоматика</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Назначение релейной защиты и требования к ней. Основные типы устройств реле.	2		2
	Понятие об автоматических системах управления выключателями. Сигнализация положения выключателя. Аварийная и предупреждающая сигнализация.	2		2
<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>Всего:</b>		<b>48</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Электрооборудование ТЭС», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### Учебно-методическое обеспечение

##### Основные печатные и/или электронные издания

1. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-1361-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102081>. – Режим доступа: по подписке.

2. Рожкова Л. Д., Корнеева Л. К. Электрооборудование электрических станций и подстанций" – М.: Альянс , 2022. – 224 с.

3. Рожкова Л. Д., Козулин В. С. Электрооборудование электростанций и подстанций: практикум / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. – М.: Альянс, 2021. – 648 с.

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров, Тепловые электрические станции: учебник для вузов – М. Издательский дом МЭИ, 2009.

2. Кудинов А. А., Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование. ИНТРА - М, 2018.

3. Купарев М. А. Электрическая часть тепловых электрических станций : учебник / М. А. Купарев, И. И. Литвинов, В. Е. Глазырин [идр.]. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 275 с. - (Серия «Учебники НГТУ»). - ISBN 978-5-7782-4042-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870573> – Режим доступа: по подписке.

4. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов – М.: издательский дом МЭИ, 2010.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоения компетенций	Методы оценки
<p><b>Знает:</b> номинальные напряжения электрических систем источников и приемников электрической энергии, значение объединения станции в энергосистему; особенности конструкции турбогенераторов ТЭС, системы охлаждения генераторов, основные системы возбуждения синхронных генераторов, особенности конструкций силовых трансформаторов ТЭС; виды, причины и последствия коротких замыканий (КЗ), электродинамическую и термическую стойкость проводников электрического тока и аппаратов при действии токов КЗ; назначение, конструкцию и область применения рубильников, предохранителей, автоматических воздушных выключателей, контакторов, магнитных пускателей, назначение и конструкцию разъединителей, выключателей нагрузки, назначение выключателей высокого напряжения, измерительных трансформаторов тока и напряжения; схемы различных электрических соединений; классификацию потребителей собственных нужд на ТЭС, источники электроснабжения собственных нужд ТЭС и КЭС, схемы электроснабжения механизмов собственных нужд ТЭС и КЭС; типы и конструкции различных распределительных устройств; назначение релейной защиты и требования к ней, основные типы реле.</p>	<p>называет номинальные напряжения электрических систем источников и приемников электрической энергии, значение объединения станции в энергосистему; перечисляет особенности конструкции турбогенераторов ТЭС, системы охлаждения генераторов, основные системы возбуждения синхронных генераторов, особенности конструкций силовых трансформаторов ТЭС; перечисляет виды, причины и последствия коротких замыканий объясняет назначение, конструкцию и область применения рубильников, предохранителей, автоматических воздушных выключателей, контакторов, магнитных пускателей, назначение и конструкцию разъединителей, выключателей нагрузки, назначение выключателей высокого напряжения, измерительных трансформаторов тока и напряжения; показывает по схемам различные электрические соединения; перечисляет классификацию потребителей собственных нужд на ТЭС, источники электроснабжения собственных нужд ТЭС и КЭС, объясняет схемы электроснабжения механизмов собственных нужд ТЭС и КЭС; называет типы и конструкции различных распределительных устройств; называет назначение релейной защиты и требования к ней, основные типы реле.</p>	<p>Оценка ответов при устном фронтальном и индивидуальном опросе; оценка результатов практического занятия; оценка выполнения домашнего задания, тестирование</p>
<p><b>Умеет:</b></p>		

<p>изображать графически электрические схемы; выбрать типы генераторов по заданной мощности (с использованием справочной литературы); определять предельные токи КЗ; выбирать электрические аппараты по нормам технологического проектирования (НТП) тепловых электрических станций; выбирать схемы соединений на различных напряжениях; выбирать число и мощность рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд согласно НТП.</p>	<p>изображает графически электрические схемы; выбирает типы генераторов по заданной мощности; рассчитывает предельные токи КЗ; выбирает электрические аппараты по нормам технологического проектирования (НТП) тепловых электрических станций; выбирает схемы соединений на различных напряжениях; выбирает число и мощность рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд согласно НТП.</p>	
---	---	--

