

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.13 Электроснабжение**

**профиль обучения:** технологический

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования  
(по отраслям)

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) с учетом Положения об инклюзивном образовании в ГБПОУ «Златоустовский индустриальный колледж им. П.П. Аносова» и Программы воспитания и социализации студентов по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Златоустовский индустриальный колледж им. П.П. Аносова».

Разработчик:

Шерстнева Светлана Викторовна, преподаватель

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.13 Электроснабжение

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина принадлежит общепрофессиональному циклу.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание программы дисциплины ОП.13 Электроснабжение направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- проводить классификацию электроприемников по требуемой степени бесперебойности электроснабжения и режимам работы;

- проводить расчет электрических нагрузок;
- выбирать элементы схем электроснабжения и защиты.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- понятие о системах электроснабжения;
- назначение и типы электрических станций, и режимы их работы;
- внешнее и внутреннее электроснабжение потребителей напряжением до и выше 1000 В;
- классификация электроприемников по требуемой степени бесперебойности электроснабжения и режимам работы;
- устройство и конструктивное исполнение элементов систем электроснабжения;
- расчет электрических нагрузок;
- выбор элементов схем электроснабжения и защиты;
- компенсация реактивной мощности; релейная защита и противоаварийная;
- автоматика системы электроснабжения; заземляющие устройства;
- защита от перенапряжений.

### 1.4. Результаты освоения дисциплины

Результатом освоения рабочей программы дисциплины является формирование профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, личностных результатов (ЛР)

Код	Наименование результата обучения		
ПК1.1	Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.		
ПК 1.2	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.		
ПК 1.3	Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования		
ПК 2.1	Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования		
ПК 2.2	Разрабатывать документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.		
ПК 2.3	Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.		
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно	ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности,

	к различным контекстам		открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
ОК 6	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	ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ОК 8	Использовать средства физической культуры для	ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта;

	сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности		предупреждающий либо преодолевающий зависимость от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

Освоение содержания дисциплины ОП.13 Электроснабжение обеспечивает достижение студентами планируемых личностных результатов через реализацию Программы воспитания и социализации студентов ГБПОУ «ЗлатИК» в рамках направлений и проектов:

Направления	Проекты/мероприятия
Гражданско-патриотическое	
Профессионально-ориентирующее	Проект «Перспективы моей специальности»
	Мероприятия:
	- Дискуссионные качели (с участием работодателей)
	- Конференция по практике
	- Мероприятия недель специальности
Культурно-творческое	
Спортивное и здоровье сберегающее	
Экологическое	
Бизнес- ориентирующее	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы дисциплины	64
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	64
в том числе	
лабораторные работы	Не предусматривается
практические занятия	20
курсовая работа (проект)	Не предусматривается
<i>Самостоятельная работа студента (всего)</i>	Не предусматривается
Практическая подготовка	20
Промежуточная аттестация в форме	Зачет
Индивидуальные консультации для студентов инвалидов или с ОВЗ	
2	
Промежуточная аттестация в форме	Зачет

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Практическая подготовка	Коды ОК и ПК
1	2		3	4	5
Раздел 1.	Электроснабжение		64	20	
Тема 1.1 Системы электроснабжения объектов	Содержание учебного материала		6		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	1	Электрическая энергия, ее свойства и значение. Основные понятия и определения. Категории электроприёмников и обеспечение надёжности электроснабжения. Правила устройства электроустановок.			
	2	Типы электростанций и принципы их работы. Распределение электроэнергии от электростанций до потребителей. Стандартные напряжения электрических сетей до и выше 1000В.			
	3	Системы заземления электроустановок напряжением до 1кВ. Особенности эксплуатации системы TN-C в аварийных режимах. Режимы нейтрали электрических сетей.			
	Лабораторные занятия (не предусмотрено)		-		
	Практические занятия (не предусмотрено)		-		
	Контрольные работы (не предусмотрено)		-		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрено)		-		
Тема 1.2 Электрическое освещение	Содержание учебного материала		4		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	1	Основные научно-технические проблемы светотехники. Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники Назначение источников света и осветительных приборов. Источники света. Типы ламп: физические принципы работы, конструкция, технические характеристики и область применения.			
	2	Светильники, их классификация, конструкции. Сортамент светильников с различными источниками света. Правила и нормы искусственного освещения. Основные методы расчётов освещения. Схемы питания осветительных установок. Условия эксплуатации осветительных установок.			
	Лабораторные занятия (не предусмотрено)		-		
	Практические занятия		-		
	1	Расчет освещения производственного помещения	2		
	Контрольные работы (не предусмотрено)		-		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрено)		-		
Тема 1.3 Электрические линии электроснабжения	Содержание учебного материала		10		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	1	Электрические нагрузки предприятий. Характеристики электроприёмников и группы электроприёмников. Режимы работы электроприёмников: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный			
	2	Графики электрических нагрузок и способы их построения. Определение расчётных электрических нагрузок			
	3	Потери мощности и энергии в электрических линиях и трансформаторах.			
	4	Электрические линии напряжением до 1000В и выше 1000В. Основные и вспомогательные методы определения расчётных электрических нагрузок			
	5	Регулирование электрических нагрузок промышленных предприятий Расчет токов электроприёмников. Выбор сечения проводников по допустимому нагреву электрическим током			
	Лабораторные занятия (не предусмотрено)				
	Практические занятия				
	1	Расчет средних нагрузок участков.	6		
	2	Расчет максимальных нагрузок участков и цеха (объекта).			
3	Выбор сечения проводов и кабелей по их допустимому нагреву электрическим током				
Контрольные работы (не предусмотрено)					
Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрено)					
Тема 1.4	Содержание учебного материала				



<b>Электрооборудование подстанций и распределительных устройств напряжением до 10кВ</b>	1	Основное оборудование подстанций. Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций и центральных распределительных пунктов. Конструктивное выполнение трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.	6		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	2	Приборы измерения и учёта электрической энергии на подстанциях и центральных распределительных пунктах.			
	3	Релейная защита в системах электроснабжения промышленных предприятий. Заземляющие устройства в электрических установках. Защита от атмосферных перенапряжений в электрических установках.			
	Лабораторные занятия (не предусмотрено)		-		
	Практические занятия		4		
	1	Определение типа, числа и мощности трансформаторов на подстанции			ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	2	Расчет заземляющего устройства подстанции 6 – 10/0,4 кВ.			
	Контрольные работы (не предусмотрено)		-		
<b>Тема 1.5 Выбор элементов схемы электроснабжения и защиты</b>	Содержание учебного материала		8		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	1	Радиальные и магистральные схемы электроснабжения. Обоснование выбора схемы электрической сети.			
	2	Выбор величины напряжения и конструктивного выполнения сетей. Картограмма нагрузок предприятия. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях			
	3	Виды коротких замыканий в электроустановках и вероятность их возникновения. Причины коротких замыканий. Устойчивые и неустойчивые короткие замыкания. Последствия коротких замыканий. Способы снижения токов короткого замыкания			
	4	Выбор защиты в системах электроснабжения. Защита электрических сетей напряжением до 1кВ от коротких замыканий и перегрузок. Выбор плавких предохранителей. Проверка проводников на соответствие выбранным предохранителям			
	Лабораторные занятия (не предусмотрено)				
	Практические занятия		6		
	1	Выбор числа и мощности питающих трансформаторов			ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
<b>Тема 1.6 Компенсация реактивной мощности</b>	2	Расчет токов трёхфазного короткого замыкания в сетях и установках			
	3	Выбор высоковольтных аппаратов и проводников с учётом действия токов короткого замыкания			
	Контрольные работы (не предусмотрено)		-		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрено)		-		
	Содержание учебного материала		4		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	1	Реактивная мощность электрических сетей и ее компенсация. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях Генерация реактивной мощности в системах электроснабжения.			
	2	Технические средства компенсации реактивной мощности. Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы Определение реактивной мощности, нуждающейся в компенсации. Выбор компенсирующих устройств			
	Лабораторные занятия (не предусмотрено)		-		
<b>Тема 1.7 Качество электрической энергии</b>	Практические занятия		2		
	1	Выбор мощности компенсирующих устройств			
	Контрольные работы (не предусмотрено)		-		
	Самостоятельная работа обучающихся (не предусмотрено)		-		
	Содержание учебного материала		4		ОК1-ОК9; ПК 1.1-ПК 2.3
	1	Значение качества электрической энергии при эксплуатации электрооборудования. Показатели и нормы качества электрической энергии			
	2	Нормально и предельно допустимые отклонения. Изменения напряжения. Причины возникновения и принципы нормирования Частота напряжения электрической сети. Роль частоты в работе электроэнергетических систем. Нормирование частоты			

	Лабораторные занятия <i>(не предусмотрено)</i>	-		
	Практические занятия <i>(не предусмотрено)</i>	-		
	Контрольные работы <i>(не предусмотрено)</i>	-		
	Самостоятельная работа обучающихся <i>(не предусмотрено)</i>	-		
Примерная тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрены)</i>		-		
Промежуточная аттестация <i>(зачет)</i> с учетом консультаций		2		
<b>Всего:</b>		<b>64</b>		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение:**

Учебный кабинет «Электроснабжение»

Оборудование учебного кабинета: парты стулья, доска, стол преподавателя, стул преподавателя.

Технические средства обучения: АРМ преподавателя, экран, проектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **Основные источники:**

1. Основы электроснабжения: учебное пособие / А.А. Сивков, А.С. Сайгаш, Д.Ю. Герасимов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021

2. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - М.: Издательство «Мастерство», 2022

##### **Дополнительные источники:**

1. Правила устройства электроустановок. - М.: Омега-Л, 2020. - 268 с

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, - М.: Энергосервис, 2020. - 392 с.

##### **Интернет ресурсы:**

1. Библиотека учебной и научной литературы [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа <http://znanium.com>;

2. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

3.Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <http://нэб.рф/>

4. Университетская информационная система «РОССИЯ» <http://uisrussia.msu.ru/>

5.О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.06.1997 г. № 116-ФЗ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://base.garant.ru/>.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о системах электроснабжения;</li> <li>- назначение и типы электрических станций, и режимы их работы;</li> <li>- внешнее и внутреннее электроснабжение потребителей напряжением до и выше 1000 В;</li> <li>- классификация электроприемников по требуемой степени бесперебойности электроснабжения и режимам работы;</li> <li>- устройство и конструктивное исполнение элементов систем электроснабжения;</li> <li>- расчет электрических нагрузок;</li> <li>- выбор элементов схем электроснабжения и защиты;</li> <li>- компенсация реактивной мощности;</li> <li>- релейная защита и противоаварийная;</li> <li>- автоматика системы электроснабжения;</li> <li>- заземляющие устройства;</li> <li>- защита от перенапряжений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- входной контроль*</li> <li>- устный опрос;</li> <li>-опрос по индивидуальным заданиям;</li> <li>-письменный опрос;</li> <li>-тестирование;</li> <li>-самоконтроль;</li> <li>- КОС*</li> </ul> <p>Оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности.</p> <p><i>Тестирование и зачет:</i></p> <p>«5» - 90 – 100% правильных ответов,          «4» - 80-89% правильных ответов,          «3» - 70-80% правильных ответов,          «2» - 69% и менее правильных ответов.</p> <p><i>Устный опрос:</i></p> <p>«5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое;          «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности;          «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки;          «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.</p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить классификацию электроприемников по требуемой степени бесперебойности электроснабжения и режимам работы;</li> <li>- проводить расчет электрических нагрузок;</li> <li>- выбирать элементы схем электроснабжения и защиты.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение в ходе коммуникации с педагогами и сокурсниками при выполнении практических заданий.</p> <p>Оценка результатов выполнения практических работ</p> <p><i>Практические работы:</i></p> <p>«5» - 90-100% правильно выполненного задания;          «4» - 80-89% правильно выполненного задания;          «3» - выполнение практически всей работы (не менее 70%);          «2» - выполнение менее 70% всей работы.</p>

\*для студентов-инвалидов или студентов с ОВЗ