

**Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Университет «Дубна» -  
Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

 Савельева О. Б.

«13» \_\_\_\_\_ 2024г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.15 Электроснабжение**

Специальности

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

Квалификация выпускника - техник

Форма обучения - очная

Лыткарино, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Составитель программы: \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии электромеханических дисциплин.

Протокол заседания № 14 от «13» 06 2024г.

Председатель предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Цыбаков С.Ю.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала по учебно-методической работе \_\_\_\_\_

Аникеева О.Б.

(подпись)

«13» 06 2024г.

Представитель работодателя

Максимов Илья Юрьевич,  
заместитель начальника УТЗП, филиал ПАО "ОДК-УМПО"  
Лыткаринский машиностроительный завод \_\_\_\_\_

(М.П., подпись)

«13» 06 2024г.



## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации программы учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

# 1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ОП.15 Электроснабжение

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.15 Электроснабжение является обязательной частью общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- организовывать и выполнять наладку, эксплуатацию и обслуживание электросетей;
- проводить анализ неисправностей, условий эксплуатации;
- рассчитывать ток короткого замыкания в электрических сетях;
- рассчитывать и выбирать проводники силовой сети.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- организовывать и выполнять наладку, эксплуатацию и обслуживание электросетей;
- проводить анализ неисправностей, условий эксплуатации;
- рассчитывать ток короткого замыкания в электрических сетях;
- рассчитывать и выбирать проводники силовой сети.

## Формируемые компетенции:

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	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 3.1	Осуществлять разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации;
ПК 3.2	Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования;

## 2. Структура и содержание учебной дисциплины

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

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	60
Во взаимодействии с преподавателем, <i>в том числе:</i>	60
теоретическое обучение	40
практические занятия	20
Дифференцированный зачет	4 сем.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Количество часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1.1 Системы электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. История развития электроснабжения отрасли. Основы научно-технических проблем и перспектив развития электроснабжения отрасли. Взаимосвязь дисциплины «Электроснабжение отрасли» с другими дисциплинами.		
	2. Основные понятия и определения электроснабжения отрасли.		
	3. Назначение, типы и режимы работы электростанций.		
	4. Напряжения электрических сетей.		
	5. Режимы нейтралей при напряжении 6-220 кВ.		
	6. Режимы нейтралей при напряжении до 1 кВ.		
	7. Источники электроснабжения и электроустановки.		
<b>Тема 1.2 Электрические сети внешнего и внутреннего электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Классификация электрических линий и сетей напряжения выше 1 кВ.		
	2. Схемы внешнего электроснабжения предприятий.		
	3. Выбор напряжения и схем распределительных сетей промышленных предприятий.		
	4. Конструкции электрических сетей внешнего и внутреннего энергоснабжения.		
	5. Выбор проводов и кабелей в сетях напряжения выше 1 кВ.		
	6. Расчет токов короткого замыкания.		
	<b>Практические занятия</b>	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
1. Расчет токов короткого замыкания.			
<b>Тема 1.3 Цеховые</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Назначение и классификация электрических сетей.		

электрические сети на напряжение до 1 кВ	2.	Распределительные устройства в сетях до 1 кВ.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	3.	Расчет и выбор проводов кабелей и шин для сетей до 1 кВ до допустимой температуры нагрева.		
	4.	Расчет и выбор троллейных линий.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Расчет и выбор проводников силовой сети по нагреву.		
	2.	Расчет и выбор проводников силовой сети.		
Тема 1.4 Классификация электроснабжения электроприёмников по требуемой степени бесперебойности	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Электроприёмники в системах электроснабжения и электропотребления.		
	2.	Режимы работы электроприёмников в электрических сетях.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	<b>Практические занятия</b>			
1.	Расчет токов короткого замыкания в электрических установках напряжением до 1 кВ.			
Тема 1.5 Устройство и конструктивное исполнение элементов систем электроснабжения	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Классификация устройства элементов систем электроснабжения.		
	2.	Конструктивное исполнение элементов электроснабжения.		
Тема 1.6 Расчет электрических нагрузок	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Основные понятия об электрической нагрузке.		
	2.	Регулирование электрических нагрузок.		
	3.	Определение пиковых нагрузок.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Расчет электрической нагрузки.		
2.	Расчет электрической нагрузки от однофазных электроприёмников в трехфазной сети.			
Тема 1.7 Выбор элементов и схем электроснабжения и	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Требования к выбору электрических схем электроснабжения.		
	2.	Схема электроснабжения и защиты аппаратов.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК
	<b>Практические занятия</b>			

<b>защиты</b>	1.	Расчет и выбор схем и элементов защиты аппаратов.		1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
<b>Тема 1.8 Компенсация реактивной мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Понятие реактивной мощности и её компенсация.		
	2.	Мероприятия, снижающие потребление реактивной мощности.		
	3.	Влияние режима реактивной мощности на качество электрической энергии.		
	<b>Практические занятия</b>		4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Расчет способов подключения компенсирующих устройств к сети.		
	2.	Расчет мощности компенсационных устройств.		
3.	Расчет генерируемой реактивной мощности синхронными электродвигателями.			
4.	Расчет мощности комплектных конденсаторных установок в сетях до 1 кВ.			
<b>Тема 1.9 Релейная и противоаварийная защита</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Назначение и устройство релейной и противоаварийной защиты.		
	2.	Выбор защитных аппаратов.		
	3.	Релейная защита электроустановок и электрооборудования.		
	<b>Практические занятия</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
1.	Расчет и выбор защитных аппаратов.			
<b>Тема 1.10 Автоматика системы электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Виды устройств автоматики.		
	2.	Устройства автоматического включения резерва АВР в электроустановках напряжением до 1 кВ.		
	3.	Устройство автоматической разгрузки по току.		
<b>Тема 1.11 Заземляющие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Расчет защитных заземляющих устройств.		
	2.	Расчет молниезащитных устройств.		
<b>Практические занятия</b>		3	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2	
1.	Расчет защитных заземляющих устройств.			
2.	Расчет молниезащитных устройств.			
<b>Тема 1.12 Защита от перенапряжений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Защита электрических линий в сетях напряжения до 1 кВ.		
	2.	Защита от замыкания на землю в сетях с изолированной и		

		компенсированной нейтралью.		
<b>Тема 1.13 Надежность электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1.	Анализ надёжности схем системы электроснабжения.		
	2.	Методы и средства повышения надёжности электроснабжения предприятий.		
	<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
	<b>лекции</b>		<b>40</b>	
	<b>Практические работы</b>		<b>20</b>	
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (20 часов).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в колледже.



### 3. Условия реализации программы учебной дисциплины

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен учебный кабинет «121», оснащенный

**оборудованием:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- сборник практических и лабораторных работ.

**техническими средствами обучения:**

- персональные компьютеры с программным обеспечением;
- LCD экран;
- принтер;
- программируемые логические реле.

**программными средствами:**

- операционная система Windows XP;
- Microsoft Office 365;
- интегрированные приложения для работы в Интернете;
- OwenLogic – среда программирования для создания алгоритмов работы программируемых реле;
- ONI PLR Studio - программное обеспечение ONI для разработки и отладки прикладных программ для логических реле ONI PLR-S и программируемых логических контроллеров;
- PROdesign - программное обеспечение для разработки и отладки алгоритмов управления программируемых реле PRO-Relay EKF PROxima.

**Лаборатория «121а»:**

- стенд с программируемым логическим реле;
- интерфейсное устройство.

### 3.2. Специальные условия реализации программы учебной дисциплины

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля;

*для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

*для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

*для лиц с нервно-психическими нарушениями* (расстройства аутистического спектра, нарушения психического развития) используется текст с иллюстрациями, мультимедийные

материалы.

### 3.3. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет следующие печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы.

#### 3.3.1. Печатные издания

1. Иванов В.Н. Программирование логических контроллеров. Учебное пособие. — М. СОЛОН-Пресс, 2021. — 356 с. ISBN 978-5-91359-404-4

#### 3.3.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 125 с. ISBN 978-5-7410-1649-7; [Электронный ресурс] [http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13153/1/32822\\_20170111.pdf?ysclid=laatctcnfr959802831](http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13153/1/32822_20170111.pdf?ysclid=laatctcnfr959802831)

#### Электронно-библиотечные системы:

- BOOK.RU
- ЭБС Лань
- ЭБС Университетская библиотека онлайн - [www.bibloclub.ru](http://www.bibloclub.ru)
- ЭБС ЮРАЙТ
- ЭБС Znanium.com

#### Дополнительные источники:

1. [https://owen.ru/product/programmnoe\\_obespechenie\\_owen\\_logic](https://owen.ru/product/programmnoe_obespechenie_owen_logic)
2. <https://oni-system.com/upload/medialibrary/94b/94b14e8479a77f6974c43224b561db14.pdf>
3. <https://ekfgroup.com/support/software>
4. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>
5. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. – 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_488.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html)
6. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>
7. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-054-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>
8. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с. — ISBN 978-5-7410-1649-7.

- Текст : электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71315.html>
9. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров : учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85973.html>

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b>		
- теоретические основы построения систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров;	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.
- основы программирования на стандартизированных языках МЭК (IEC) стандарта IEC61131-13.	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.
<b>Умения:</b>		
- составлять программы на языке FBD для современных типов программируемых логических контроллеров, применяемых в системах автоматизации;	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде защиты выполненной работы.	По 5-ти бальной шкале	- Отчеты по лабораторным и практическим работам в виде выполненных алгоритмов; - контрольные работы; - экзамен.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в фондах оценочных средств.