

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.15 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ**

для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

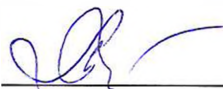
Форма обучения

очная

2023

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 7 декабря 2017 г. № 1196.

Разработчик:
преподаватель



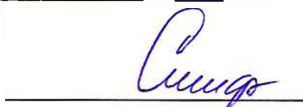
Т.А. Версенева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика, протокол № 11 от « 19 » июня 2023 г.

Председатель П(Ц)К  О.А. Игнатикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от « 04 » июня 2023 г.

Председатель методического
совета техникума



П.А. Стифеева

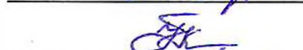
Согласовано:

Заместитель директора



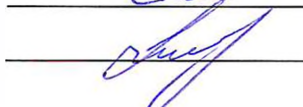
П.А. Стифеева

Заведующий отделением



Н.Г. Корнев

Старший методист / методист



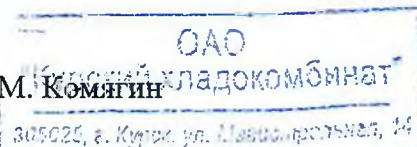
М.Ю. Шашкова

Согласовано:

Главный инженер ОАО
«Курский хладокомбинат»



С.М. Комогин



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г., на заседании П(Ц)К, протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г.

Председатель П(Ц)К _____

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г., на заседании П(Ц)К, протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г.

Председатель П(Ц)К _____

(подпись)

(И.О.Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.15 Электрические станции, сети и системы по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (очная форма обучения), входящей в состав укрупнённой группы специальностей 13.00.00 Электро – и теплоэнергетика, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.12.2017 №1196, а также на основе рекомендаций социального партнера ОАО «Курский хладокомбинат».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются **знания:**

31 – общие сведения об источниках электроснабжения и графиках электрических нагрузок электростанций и подстанций;

32 – особенности производства электрической энергии на электростанциях;

33 – требования, предъявляемые к проектированию схем электрических сетей, технологические и компоновочные решения;

34 – требования, предъявляемые к электрооборудованию электрических станций и подстанций, технологические и компоновочные решения;

35 – физические принципы работы, конструкцию, области применения высоковольтного электрооборудования; критерии выбора высоковольтного электрооборудования;

36 – порядок организации проектирования высоковольтного электрооборудования;

37 – положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники

безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СН и П), других нормативных документов.

умения:

У1 – выполнять расчёты электрических нагрузок подстанции, токов КЗ в сетях напряжением выше 1 кВ;

У2 – производить выбор и расчёт высоковольтного оборудования электрических станций и подстанций;

У3 – выполнять расчёт молниезащиты зданий и сооружений подстанции;

У4 – работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками;

У5 – оформлять и читать электрические схемы;

У6 – составлять технологические карты на замену, ремонт различных элементов электроэнергетической системы.

В результате освоения дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

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 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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 наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	103
из них в форме практической подготовки	62
Обязательная аудиторная нагрузка	87
в том числе:	
теоретические занятия	39
практические занятия	48
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация	12
в том числе:	
консультации	6
экзамен	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.15 Электрические станции, сети и системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1 Проектирование систем электроснабжения напряжением выше 1 кВ				
Тема 1.1. Общие сведения об источниках электроснабжения и графиках электрических нагрузок электростанций и подстанций	Теоретическое занятие. Общие сведения об источниках электроснабжения и графиках электрических нагрузок электростанций и подстанций	2		ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09; ПК 1.1- ПК 1.3
	Особенности производства электрической энергии на электростанциях. Типы, краткая характеристика и принципиальные технологические схемы электростанций. Графики электрических нагрузок потребителей выше 1 кВ и их характеристики			
	Практическое занятие № 1. Расчёт электрических нагрузок подстанции	2	2	
	Практическое занятие № 2. Отработка навыков чтения графических и буквенных обозначений элементов электроэнергетических систем	2	2	
	Практическое занятие № 3. Исследование системы питания собственных нужд ТЭЦ	2	2	
	Практическое занятие № 4. Отработка навыков чтения принципиальной электрической схемы собственных нужд ТЭЦ	2	2	

Тема 1.2. Требования, предъявляемые к проектированию схем электрических станций и подстанций, технологические и компоновочные решения	Теоретическое занятие. Требования, предъявляемые к проектированию схем электрических станций и подстанций, технологические и компоновочные решения	1		ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Общие сведения и требования, предъявляемые к главным электрическим схемам электростанций и подстанций	1		
	Теоретическое занятие. Схемы электрических соединений напряжением 6-10 кВ. Схема с одной, двумя системами сборных шин	2		
	Теоретическое занятие. Схемы электрических соединений напряжением 35 кВ и выше	2		
	Практическое занятие № 5. Исследование компоновки и конструктивного исполнения ОРУ подстанции напряжением 6- 10 кВ с одной системой сборных шин	2	2	
	Практическое занятие № 6. Исследование компоновки и конструктивного исполнения ОРУ подстанции напряжением 6- 10 кВ с двумя системами сборных шин	2	2	
	Практическое занятие № 7. Исследование компоновки и конструктивного исполнения ОРУ подстанций напряжением 35 кВ	2	2	
	Практическое занятие № 8. Исследование компоновки и конструктивного исполнения ОРУ подстанций напряжением 110 кВ	2	2	
	Практическое занятие № 9. Исследование компоновки и конструктивного исполнения ОРУ подстанций напряжением 220 кВ	2	2	
	Самостоятельная работа. Выполнение электронной презентации по теме: «Главные схемы электростанций»	2		
Тема 1.3. Требования, предъявляемые к электрооборудованию электрических станций и	Теоретическое занятие. Требования, предъявляемые к электрооборудованию электрических станций и подстанций, технологические и компоновочные решения	2		ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы предохранителей, выключателей нагрузки	2	2	

подстанций, технологические и компоновочные решения	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора масляных выключателей	2	2	
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора воздушных выключателей	2		
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора вакуумных выключателей	2		
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора элегазовых выключателей	2		
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора и электромагнитных выключателей	2		
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора трансформаторов тока	2	2	
	Теоретическое занятие. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора трансформаторов напряжения	2	2	
	Практическое занятие № 10. Расчёт и выбор высоковольтных выключателей	2	2	ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4
	Практическое занятие № 11. Расчёт и выбор высоковольтных разъединителей	2	2	
	Практическое занятие № 12. Составление технологической карты на капитальный ремонт разъединителя	2	2	
	Практическое занятие №13. Расчёт и выбор подвесных и опорных изоляторов	2	2	
	Практическое занятие №14. Составление технологической карты на замену проходного изолятора 10 кВ на ТП	2	2	
	Практическое занятие № 15. Расчёт и выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	2	2	ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4
	Практическое занятие № 16. Составление технологической карты на замену измерительного трансформатора тока	2	2	
	Практическое занятие № 17. Составление технологической карты на замену измерительного трансформатора напряжения	2	2	

	Практическое занятие № 18. Составление технологической карты на испытания трансформаторов напряжения при капитальном ремонте	2	2	
	Теоретическое занятие. Компенсация реактивной мощности	2	2	ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Учёт электроэнергии в сетях выше 1 кВ	2	2	
Раздел 2 Расчет и выбор высоковольтного оборудования				
Тема 2.1. Требования, предъявляемые к высоковольтным линиям электропередач, технологические и компоновочные решения	Теоретическое занятие. Линия электропередач напряжением выше 1 кВ	1	1	ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.4
	Теоретическое занятие. Назначение, классификация, устройство и принцип действия разрядников.	1	1	
	Теоретическое занятие. Назначение, классификация, устройство и принцип действия ограничителей перенапряжения	2		
	Практическое занятие № 19. Расчёт и выбор разрядников	2	2	
	Практическое занятие № 20. Составление технологической карты на замену разрядника	2	2	
Тема 2.2. Методы ограничения токов короткого замыкания	Теоретическое занятие. Методы ограничения токов короткого замыкания	2		ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Способы ограничения токов короткого замыкания. Назначение, устройство, принцип работы, условия выбора реакторов тока			
	Практическое занятие №21. Составление схемы замещения для расчетов токов КЗ в сетях напряжением выше 1 кВ	2	2	ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.3
	Практическое занятие № 22. Расчет токов КЗ в сетях напряжением выше 1 кВ	2	2	
	Практическое занятие № 23. Расчёт и выбор токоограничивающих реакторов	2	2	
Тема 2.3. Общие сведения о молниезащите	Теоретическое занятие. Общие сведения о молниезащите	2		ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1- ПК 1.3
	Понятие молниезащита. Способы расчёта молниезащиты зданий и сооружений			

	Практическое занятие № 24. Расчёт одиночного стержневого молниеотвода	2	2	
Тема 2.4. Требования, предъявляемые к электросетевым объектам	Теоретическое занятие. Экологические требования при проектировании, строительстве и эксплуатации электросетевых объектов. Энергосбережение.	1		ОК 01-ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Самостоятельная работа. Составление конспекта лекций «Требования к системам связи, сбора и передачи информации с подстанций. Системы безопасности объектов»	2		
Итого:		91	62	
Консультации		6		
Экзамен		6		
Всего:		103	62	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины ОП.15 Электрические станции, сети и системы осуществляется в учебной лаборатории «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- комплект нормативной документации;
- комплекты методических указаний по выполнению практических и лабораторных занятий по учебной дисциплине ОП.15 Электрические станции, сети и системы;

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор – EPSONEMP-S3 L;
- персональный компьютер с наличием лицензионного программного обеспечения – системный блок Formoza/ монитор Acer 18,5;
- аудиоколонки;
- макет ЛЭП напряжением 10 кВ.

3.1.1 Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации компьютерной техники.

3.1.2 Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение MS Word 2013, MS PowerPoint 2013;
- лицензионное программное обеспечение Adobe Reader X.

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1 Основные источники

1. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – Новосибирск: Норматика, 2018. – 464 с.
2. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций. – М.: Издательский центр Академия, 2019. – 442 с.
3. Шишмарёв В. Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. - М.: Издательский центр Академия, 2019. – 304 с.

4. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий (под ред. Федорова А.А) - М.: Энергоатомиздат, 2018. – 524 с.

3.2.2 Дополнительные источники

1. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Шагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 163 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03848-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535482>.

3.2.3 Интернет – ресурсы

1. Информационно – справочная система «Гарант» [Электронный ресурс] URL: <http://www.garant.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения 1	Критерии оценки 2	Методы оценки 3
<p>Знания:</p> <p>31 – общие сведения об источниках электроснабжения и графиках электрических нагрузок электростанций и подстанций;</p> <p>32 – особенности производства электрической энергии на электростанциях;</p> <p>33 – требования, предъявляемые к проектированию схем электрических сетей, технологические и компоновочные решения;</p> <p>34 – требования, предъявляемые к электрооборудованию электрических станций и подстанций, технологические и компоновочные решения;</p> <p>35 – физические принципы работы, конструкцию, области применения высоковольтного электрооборудования; критерии выбора высоковольтного электрооборудования;</p> <p>36 – порядок организации проектирования высоковольтного электрооборудования;</p> <p>37 – положения Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СН и П), других нормативных документов.</p>	<p>Успешность освоения знаний соответствует выполнению следующих требований:</p> <p>- обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике, знает требования, предъявляемые к электрооборудованию электрических станций и подстанций, технологические и компоновочные решения;</p> <p>- знает основные положения действующих нормативных документов в области электроэнергетики,</p> <p>- соблюдает правила безопасности.</p>	<p>Тестирование, фронтальный опрос.</p> <p>Текущий контроль в форме выполнения и защиты самостоятельных работ</p>
<p>У1 – выполнять расчёты электрических нагрузок подстанции, токов КЗ в сетях напряжением выше 1 кВ;</p> <p>У2 – производить выбор и расчёт высоковольтного оборудования электрических станций и подстанций;</p> <p>У3 – выполнять расчёт молниезащиты</p>	<p>Успешность освоения умений соответствует выполнению следующих требований:</p> <p>- грамотно производит расчеты электрических нагрузок подстанции,</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических занятий.</p>

<p>зданий и сооружений подстанции;</p> <p>У4 – работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками;</p> <p>У5 – оформлять и читать электрические схемы;</p> <p>У6 – составлять технологические карты на замену, ремонт различных элементов электроэнергетической системы.</p>	<p>выбор электрооборудования;</p> <p>- умеет самостоятельно пользоваться справочной и технической литературой;</p> <p>- умеет читать и оформлять электрические схемы;</p> <p>- составляет технологические карты на замену и ремонт различных элементов электроэнергетической системы.</p>	
---	---	--