



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД
№ РД 09-4857/29.09.2022 г.

На основание чл. 13д, ал. 2, т. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс, във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет и Заповед № РД 09-3893/15.08.2022 г. на министъра на образованието и науката

УТВЪРЖДАВАМ

учебна програма за специфична професионална подготовка по учебния предмет **учебна практика: електрически мрежи, за професионално направление код 522 „Електротехника и енергетика“, професия код 522010 „Електротехник“, специалност код 5220102 „Електроенергетика“** съгласно приложението.

X

МАРИЯ ГАЙДАРОВА
Зам.-министър на образованието и науката

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УЧЕБНА ПРОГРАМА
ЗА СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА
ПО
УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ
УЧЕБНА ПРАКТИКА: ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МРЕЖИ

Утвърдена със Заповед № РД 09-4857/29.09.2022 г.

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:

Код 522 „Електротехника и енергетика“

ПРОФЕСИЯ:

Код 522010 „Електротехник“

СПЕЦИАЛНОСТ:

Код 5220102 „Електроенергетика“

София

2022 година

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебният предмет **учебна практика: електрически мрежи**, е част от специфичната професионална подготовка на учениците от професия код 522010 „Електротехник“, специалност код 5220102 „Електроенергетика“.

Програмата е разработена в съответствие с държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професия „Електротехник“.

Чрез учебното съдържание по предмета се разкрива общото и специфичното за електротехническите съоръжения, важни за производството, пренасянето, разпределението и консумирането на електрическа енергия.

Обучението по **учебна практика: електрически мрежи**, се основава на усвоените знания и формираните умения по учебните предмети: физика, електротехника, материалознание, техническо чертане.

За оценяване на постиженията на учениците се препоръчва използването на подходящи методи, съобразени с предстоящите им държавни изпити за придобиване на степен на професионална квалификация (устна обосновка, решаване на задачи и тестове, изпълнение на групови и индивидуални практически задания и др.).

Усвоените знанията и формираните уменията чрез обучението по **учебна практика: електрически мрежи**, са взаимосвързани с учебните предмети от специфичната професионална подготовка.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по **учебна практика: електрически мрежи**, има за цел учениците да усвоят система от знания за конструкцията и особеностите на видовете електрически мрежи и приложението им и да придобият начални умения за електрическо и механическо оразмеряване.

Учениците следва да усвоят система от знания за:

- видовете електрически мрежи и приложението им;
- конструкцията на електрическата мрежа и елементите ѝ;
- особеностите на мрежите: въздушни, кабелни – високо (ВН), средно (СН) и (НН) напрежение;
- явленията – електрически и механични, и законите, свързани с тях;
- енергийните показатели на електроенергийната система и средствата за постигане на енергийна ефективност;
- определяне на физикомеханичните показатели на проводниците, допълнителните натоварвания, напреженията на опън;

- изчисляване на критично междустълбие и температура, построяване на шаблон за разпределение на стълбовете;
- изграждането и експлоатацията на електрическите мрежи.

Учениците следва да усвоят система от умения за:

- описване на конструктивните елементи, режимите на работа и предназначението на мрежите за постоянен и за променлив ток;
- използване на стандартни методики за електрически и механични изчисления, свързани с електрическите мрежи;
- работа със справочна литература, каталози, сайтове др.

За постигане на необходимото качество на подготовката по предмета следва обучението да се провежда в кабинет, снабден с подходящи средства за обучение (схеми, табла, макети, реални образци, компютър и др.), а учителят и учениците да използват подходяща литература – учебници, учебни помагала, справочници и др.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет **учебна практика: електрически мрежи**, е определен в типовите учебни планове за специалността в специфичната професионална подготовка.

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **5 (пет) раздела**. За всеки раздел са записани препоръчителен брой учебни часове и теми. Учебните часове се разпределят по раздели и теми в началото на всяка учебна година от учителя в зависимост от възможностите и интересите на учениците, методите на обучение и планираната в училищния учебен план разширена професионална подготовка.

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
I.	Техника на безопасност	2
II.	Изчисляване на електрическите мрежи по икономически показатели	10
2.1.	Инвестиционни и годишни разходи. Разходи за: проектиране, придобиване на земя, строително-монтажни работи, обзавеждане, транспорт, застраховки. Годишни разходи: експлоатационни (разходи за ремонт и поддръжка). Стойност на загубената или недоставена електрическа енергия	
2.2.	Методи за избор на варианти по икономични показатели – статични и динамични	

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
III.	Изчисляване на отворени електрически мрежи за напрежение до 35 kV	6
3.1.	Изчисляване на напрежението и загубата на напрежение в отворени мрежи за напрежение до 35 kV. Електропроводни линии с един товар. Векторна диаграма на електропроводна линия. Аналитично определяне на режимните параметри. Неразклонена електропроводна линия с няколко товара. Разклонени електропроводна линия. Електропроводна линия с равномерно разпределен товар. Трифазни електрически мрежи с двуфазни и еднофазни отклонения	
3.2.	Определяне сечението на проводниците по условие за допустима загуба на напрежение. Постоянно сечение на проводниците. Минимален разход на метал за проводниците. Минимална загуба на мощност в проводниците. Определяне сеченията на проводниците за разклоненията от магистралата на разклонени електропроводни линии. Избор на сечение на проводниците за еднофазни и двуфазни отклонения от трифазен електропровод по допустима загуба на напрежение	
IV.	Изчисляване на отворени електрически мрежи до 110 kV	12
4.1.	Графично изследване на режимните параметри на електропровод. Векторна диаграма	
4.2.	Аналитично определяне на режимните параметри на едностранно захранвана електропроводна линия за напрежение 110 kV	
4.3.	Определяне режимните параметри на едностранно захранвана електропроводна линия с отчитане влиянието на трансформаторите	
V.	Изчисляване на затворени електрически мрежи	6
5.1.	Изчисляване на пръстеновидна електрическа мрежа	
5.2.	Изчисляване на сложно затворени електрически мрежи по метода на контурните уравнения	
5.3.	Метод на преобразуване на мрежата	
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	36

IV. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНОТО – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ

В резултат от обучението ученикът трябва да притежава следните знания, умения и компетентности.

1. Знания за:

- описване на начините за регулиране на напрежението и честотата в електроенергийната система;
- основните видове електрически мрежи, за принципа на действие и елементите им;

- явленията – електрически и механични, и законите, свързани с тях;
- условията за здравословен и безопасен труд.

2. Умения да:

- разпознава видовете електрически мрежи и техните конструктивни елементи;
- използва учебна, техническа и справочна литература;
- прилага получените знания и умения при работа в реална работна среда.

3. Компетентности да:

- анализира факторите за загуби на мощност и енергия в електрическите мрежи и да извършва корекция;
- използва методите за оразмеряване на електрическите мрежи – по електрически и механически показатели;
- използва информационни и комуникационни технологии за сравняване електрическите инсталации.

V. АВТОРСКИ ЕКИП¹

1. Инж. Татяна Богоева – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй
2. Инж. Валентина Станева – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй
3. Светлана Ангелова – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй

Учебната програма е съгласувана с представителите на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД: инж. Лилия Цветкова и инж. Бригита Веселинова.

¹ Учебната програма е разработена от авторски екип, сформирани по проект BG05M2OP001-2.014-0001 „Подкрепа за дуалната система на обучение“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014 – 2020 г., съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.