



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД
№ РД 09-4856/29.09.2022 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: релейна защита и автоматика**, 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: РЕЛЕЙНА ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

Утвърдена със Заповед № РД 09-4856/29.09.2022 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: релейна защита и автоматика**, 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“.

Учебното съдържание запознава учениците с видовете повреди, ненормални режими на електрическите съоръжения, методите и средствата за тяхната защита, описва автоматичните устройства, които осигуряват сигурност и качество на електрозахранването.

Обучението по **учебна практика: релейна защита и автоматика**, се основава на усвоените знания и формираните умения по учебните предмети: електротехника, материалознание, техническо чертане, електрически машини и апарати, електрически централи и подстанции, електрически мрежи.

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 с примери от практиката, решаване на тестове, изпълнение на групови и индивидуални практически задания и др.).

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по **учебна практика: релейна защита и автоматика**, има за цел учениците да усвоят знания, свързани с предназначението и характеристиките на елементите за защита в електрическите централи и подстанции.

Учениците следва да усвоят система от знания за:

- устройството, принципа на действие, настройката на релетата и релейните защиты;
- особеностите на режимите на работа на съоръженията от електроенергийната система (ЕЕС);
- устройството и принципа на действие на схемите за автоматично контролиране и управление на електроенергийната система;
- същността на телемеханиката и приложението ѝ в енергийните системи;
- телеуправлението и телесигнализацията и тяхното приложение.

Учениците следва да усвоят система от умения за:

- настройка на релетата и релейните защиты;
- извършване на избор на защита за всяко съоръжение от електроенергийната система.

За осигуряване на необходимото качество на подготовката по предмета следва обучението да се провежда в кабинет с подходящи средства за обучение (схеми, табла 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 **учебна практика: релейна защита и автоматика**, е определен в типовите учебни планове за специалността в специфичната професионална подготовка.

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **10 (десет) 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.	Защита на „генератори – трансформатори“ и „генератор – трансформатор – линия“	3
2.1.	Особености на защитата на блоковете	
2.2.	Защита на блок „генератор – трансформатор“	
2.3.	Защита на блок „генератор – трансформатор – линия“	
III.	Защита на електрически двигатели	3
3.1.	Видове повреди и ненормални режими на работа на електрическите двигатели	
3.2.	Защита на електродвигателите с напрежение до 500 V	
3.3.	Защита на електродвигателите с напрежение над 500 V	
IV.	Защита на събирателни шини в електрически централи и подстанции	2
4.1.	Видове повреди по събирателните шини	
4.2.	Релейни защиты на събирателни шини	

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
V.	Автоматично управление на електрическите двигатели в енергийната система	2
5.1.	Схеми за автоматично управление на пускането и спирането на електрическите двигатели за постоянен ток, асинхронни, синхронни и компенсатори	
VI.	Автоматично включване на резервното захранване (ABP)	2
6.1.	Принципни схеми за автоматичното включване на резервата: резервна електропроводна линия, автоматичен прекъсвач, линия ниско напрежение	
VII.	Автоматично повторно включване (АПВ)	2
7.1.	Еднократно електрическо автоматично повторно включване с автоматично възвръщане: принципна схема и действие	
7.2.	Автоматично повторно включване на трансформатори и шини	
VIII.	Автоматично честотно разтоварване (АЧР)	2
8.1.	Устройства за автоматично честотно разтоварване: едностепенно, двустепенно, едностепенно автоматично честотно разтоварване с автоматично обратно включване на потребителите след възстановяване на честотата	
IX.	Автоматично регулиране на напрежението на генераторите (АРН)	2
9.1.	Уредби за автоматично регулиране на напрежението на генераторите. Релейно устройство за форсиране на възбуждането. Реостатен регулатор за напрежение. Регулатори за автоматично регулиране на напрежението на генераторите с компаундиране и електромагнитен колектор	
9.2.	Общи сведения за автоматичното разпределение на активния товар между работещите генератори. Паралелно работещи генератори с астатични и статични характеристики на автоматично регулиране на напрежението на генераторите	
X.	Телемеханика	2
10.1.	Телеизмервателни устройства за близко действие. Устройство с резисторен преобразовател. Телеизмервателно устройство за големината на тока. Селсини. Телеизмервателни устройства за далечно действие	
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	22

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:

- устройството, принципа на действие, настройката на релетата и релейните защиты;
- особеностите на режимите на работа на съоръженията от електроенергийната система;
- устройството и принципа на действие на схемите за автоматично контролиране и управление на електроенергийната система;
- същността на телемеханиката и приложението ѝ в енергийните системи;
- условията за здравословен и безопасен труд.

2. Умения за:

- настройката на релетата и релейните защиты;
- разпознаване видовете релейни защиты, техните особености и приложение;
- използвани на учебна, техническа и справочна литература;
- прилагане на получените знания и умения при работа в реална работна среда.

3. Компетентности да:

- анализира релейна защита за всяко съоръжение от електроенергийната система;
- прави избор на подходящата релейна защита за всяко съоръжение от електроенергийната система;
- използва информационни и комуникационни технологии за сравняване на релейните защиты.

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.