



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Заместник-министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**  
**№ РД 09-4699/26.09.2022 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 **релейна защита и автоматика – теория**, 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**  
**РЕЛЕЙНА ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА**  
**ТЕОРИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-4699/26.09.2022 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 **релейна защита и автоматика – теория**, 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 по предмета 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 **релейна защита и автоматика – теория**, 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 учебния предмет **релейна защита и автоматика – теория**, 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;
- 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:

- извършване на избор на защита за всяко съоръжение от електроенергийната система;
- настройка на релетата и релейните защиты;
- автоматично контролиране и управление на 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 учебния предмет **релейна защита и автоматика – теория**, е определен в типовите учебни планове за специалността в специфичната професионална подготовка.

#### 2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **16 (шестнадесет) 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
<b>I.</b>	<b>Основни понятия за релетата и релейната защита</b>	<b>2</b>
1.1.	Основни понятия за релейната защита	
1.2.	Основни понятия за релетата – характеристика на релета, класификация, показатели на релетата и изисквания към тях	
<b>II.</b>	<b>Захранване на оперативни вериги</b>	<b>3</b>
2.1.	Оперативни вериги за постоянен ток	
2.2.	Оперативни вериги за променлив ток	
2.3.	Оперативни вериги за изправен променлив ток	
<b>III.</b>	<b>Защита на електропроводни линии</b>	<b>10</b>
3.1.	Видове повреди и ненормални режими на работа на електропроводните линии	
3.2.	Токова защита със стопяеми предпазители, първични и вторични токови релета срещу междуфазни къси съединения	
3.3.	Максимално токова защита на електропроводи	
3.4.	Токова отсечка срещу междуфазни къси съединения	
3.5.	Токова отсечка съчетана с максимално токова защита	
3.6.	Двустъпална токова отсечка	
3.7.	Посочна токова защита	

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
3.8.	Токови и посочни токови защиты срещу еднофазни къси и еднофазни земни съединения	
3.9.	Дистанционни защиты на електропроводи.	
3.10.	Диференциални защиты на електропроводи – надлъжна, напречна, високочестотна	
<b>IV.</b>	<b>Защита на трансформатори</b>	<b>4</b>
4.1.	Видове повреди и ненормални режими на работа на трансформаторите и особености в тяхната нормална работа	
4.2.	Токова защита на трансформатори	
4.3.	Диференциална защита на трансформатор	
4.4.	Газова защита на трансформаторите	
<b>V.</b>	<b>Защита на генератори</b>	<b>6</b>
5.1.	Видове повреди и ненормални режими на работа на генераторите	
5.2.	Защита на генераторите срещу претоварване и външни къси съединения	
5.3.	Защита на генераторите срещу вътрешни и междуфазни къси съединения	
5.4.	Защита на генераторите срещу корпусни съединения	
5.5.	Защита на генераторите срещу повишаване на напрежението	
5.6.	Защита на възбудителната верига на генератора срещу земни съединения	
<b>VI.</b>	<b>Цифрови защиты</b>	<b>2</b>
6.1.	Принципно устройство и предимства на цифровите защиты	
6.2.	Основни функции на цифрова генераторна защита	
<b>VII.</b>	<b>Автоматика – общи сведения, основни понятия, елементи</b>	<b>2</b>
7.1.	Общи сведения за автоматиката и предназначението ѝ в енергийната система – технологична, системна автоматика, уредби за поддържане оптимален режим в електроенергийната система	
7.2.	Автоматично регулиране в енергийната система – структура на системите за автоматично регулиране (САР), видове системи за автоматично регулиране, предназначение и задачи. Характеристики на регулирането. Системи за автоматичен контрол и автоматично командване. Елементи на автоматиката	
<b>VIII.</b>	<b>Автоматично управление на електрическите двигатели в енергийната система</b>	<b>2</b>
8.1.	Общи сведения и основни понятия. Видове схеми по групи за автоматично управление на електрическите двигатели	

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
<b>IX.</b>	<b>Автоматично включване на резервното захранване (ABP)</b>	<b>2</b>
9.1.	Общи сведения и основни понятия. Предназначение. Схеми на електрически уредби, при които е целесъобразно да се използва автоматично включване на резервното захранване. Основни изисквания към схемите на автоматично включване на резервното захранване	
<b>X.</b>	<b>Автоматично повторно включване (АПВ)</b>	<b>2</b>
10.1.	Общи сведения и общи понятия: предназначение, област на приложение, видове устройства за автоматично повторно включване, изисквания към схемите за автоматично повторно включване	
<b>XI.</b>	<b>Автоматична синхронизация на генератора</b>	<b>2</b>
11.1.	Методи на синхронизация: общи сведения; точна синхронизация; самосинхронизация	
11.2.	Уредби за полуавтоматична и автоматична синхронизация	
<b>XII.</b>	<b>Автоматично регулиране на честотата и активните мощности</b>	<b>2</b>
12.1.	Регулатори на честотата на въртене на турбините: астатични и статични	
<b>XIII.</b>	<b>Автоматично честотно разтоварване (АЧР)</b>	<b>2</b>
13.1.	Предназначение и основни принципи за изпълнение на автоматично честотно разтоварване	
<b>XIV.</b>	<b>Автоматично регулиране на напрежението на генераторите (АРН)</b>	<b>2</b>
14.1.	Предназначение и основни принципи на изпълнение на автоматично регулиране на напрежението на генераторите	
<b>XV.</b>	<b>Автоматично отвъзбуждане на генератори (АГП)</b>	<b>2</b>
15.1.	Предназначение, принципна схема и действие	
<b>XVI.</b>	<b>Телемеханика</b>	<b>2</b>
16.1.	Общи сведения за телемеханичните уредби: определение, видове. Приложение на телемеханиката в енергийните системи. Структурна схема на телемеханична уредба.	
	<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>	<b>47</b>

#### 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:**

- настройка на релетата и релейните защиты;
- разпознаване на видовете релейни защиты, техните особености и приложение;
- използване 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 ЕКИП<sup>1</sup>**

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 представители на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД: инж. Лилия Цветкова и инж. Бригита Веселинова.

---

<sup>1</sup> Учебната програма е разработена от авторски екип, сформиран 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.