



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Заместник-министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**  
**№ РД 09-4848/29.09.2022 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 **спомогателни системи в ядрените електроцентрали – теория**, за специалност код **5220302 „Ядрена енергетика“** от професия код **522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“** и за специалност код **5220402 „Ядрена енергетика“** от професия код **522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“** от професионално направление код **522 „Електротехника и енергетика“** 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**  
**СПОМАГАТЕЛНИ СИСТЕМИ В ЯДРЕНИТЕ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ**  
**ТЕОРИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-4848/29.09.2022 г.

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:**

Код 522 „Електротехника и енергетика“

**ПРОФЕСИЯ:**

Код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“

Код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“

**СПЕЦИАЛНОСТ:**

Код 5220302 „Ядрена енергетика“

Код 5220402 „Ядрена енергетика“

София

2022 година

## I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебната програма по учебния предмет **спомагателни системи в ядрените електроцентрали – теория**, е предназначена за специалност код 5220302 „Ядрена енергетика“ от професия код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“ и за специалност код 5220402 „Ядрена енергетика“ от професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“ от професионално направление код 522 „Електротехника и енергетика“.

Програмата е разработена в съответствие с държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията.

Учебното съдържание в програмата е структурирано в **три раздела** и дава възможност на учениците да усвоят знания за особеностите и условията на работа на спомагателните съоръжения в ядрените електроцентрали, както и да изградят умения за работа при различни режими на експлоатация на основните и спомагателните съоръжения и системи.

Обучението по предмета се извършва във взаимовръзка с учебните предмети от общообразователната подготовка и от отрасловата и специфичната професионална подготовка.

## II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по учебния предмет **спомагателни системи в ядрените електроцентрали – теория**, има за цел чрез усвоените знания и умения за особеностите на работа на основните съоръжения в ядрената и неядрената част на ядрената електроцентрала учениците да придобият професионални компетентности за различните режими на експлоатация на основните и спомагателни системи в ядрена електроцентрала.

Онагледяването на учебния процес с разнообразни модели, действащи макети, тренажори, аудиовизуални средства и справочна литература отговаря на приложния характер на предмета.

За постигане на основната цел на обучението по предмета е необходимо:

- придобиване на система от знания за устройството, принцип на действие и техническите характеристики на спомагателните системи;
- придобиване на система от знания за особеностите и условията на работа на спомагателните съоръжения в ядрена електроцентрала;
- придобиване на система от знания за елементите на спомагателните системи в ядрена електроцентрала;
- придобиване на система от знания за работата на електроцентралите в електроенергийната система и отпускането на топлина към консуматорите;
- придобиване на система от знания и умения за работа при пускане, работа и спиране на основните и спомагателните съоръжения и системи;

- придобиване на система от знания и умения за техническо мислене за сравнение на различни видове схеми и конструкции на съоръженията и системите;
- изграждане на умения за прилагане на получените знания при работа в реална работна среда.

### III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

#### 1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет **спомогателни системи в ядрените електроцентрали – теория**, е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

Варианти	Вариант I	Вариант II	Вариант III	Вариант IV
Брой учебни часове по типов учебен план	58	36	24	16

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

Учебното съдържание е структурирано в **3 (три) 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			
		Вариант I	Вариант II	Вариант III	Вариант IV
1	2	3	4	5	6
I.	Елементи на спомогателните системи в ядрена електроцентрала	24	14	10	4
1.1.	Общи сведения и характеристика на съоръженията към спомогателните системи в ядрена електроцентрала				
1.2.	Кондензатори – предназначение, видове, схеми на включване				
1.3.	Регенеративни подгреватели – предназначение, видове, схеми на включване				
1.4.	Конструкции на регенеративни подгреватели – устройство и принцип на действие, схеми на включване				
1.5.	Деаератори – предназначение, видове, принцип на действие, схема на деаeratorна инсталация				

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове			
		Вариант I	Вариант II	Вариант III	Вариант IV
1	2	3	4	5	6
1.6.	Изпарители– предназначение, конструкции, схеми на включване				
1.7.	Помпи в спомагателните системи – предназначение, видове, принцип на действие, схеми на включване				
1.8.	Редукционно-охладителни уредби, принцип на действие, конструкция				
1.9.	Кондензатори – предназначение, видове, принцип на действие, конструкция				
1.10.	Ежектори – предназначение, видове, принцип на действие				
1.11.	Механични и йонообменни филтри в ядрена електроцентрала – предназначение, видове, принцип на действие				
1.12.	Топлообменни апарати в ядрена електроцентрала – предназначение, особености, видове и принцип на действие				
<b>II.</b>	<b>Спомагателни системи към първи контур на ядрена електроцентрала с ядрен реактор тип ВВЕР</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
2.1.	Технологична схема на ядрена електроцентрала с ядрен реактор тип ВВЕР				
2.2.	Спомагателни системи към главна циркулационна помпа				
2.3.	Воднохимичен режим на първи контур. Методи за деконтаминиране на водата				
2.4.	Системи за управление на воднохимичния режим на първи контур				
2.5.	Системи за подхранване и продухване на първи контур				
2.6.	Системи за подхранване и продухване на парогенераторите				
2.7.	Защитни и локализиращи системи за безопасност				
2.8.	Вентилационни системи в ядрена електроцентрала				

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове			
		Вариант I	Вариант II	Вариант III	Вариант IV
1	2	3	4	5	6
<b>III.</b>	<b>Спомагателни системи към втори контур на ядрени електроцентрали с ядрен реактор тип ВВЕР</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
3.1.	Спомагателни системи към парната турбина и турбопитателни помпи				
3.2.	Маслена система на парната турбина – елементи, принцип на действие, схеми				
3.3.	Регулираща система на парната турбина – начини за регулиране, елементи, схеми за регулиране				
3.4.	Защитна система на парната турбина – видове защиты, елементи. Валопревъртащ механизъм				
3.5.	Охладителна уредба на парната турбина. Кондензатор. Система за почистване на топлообменната повърхност на кондензатора				
3.6.	Системи за управление на воднохимичния режим на втори контур				
3.7.	Система за мрежова вода				
3.8.	Външни съоръжения – централна и брегова помпена станция				
<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>		<b>58</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>16</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:

- видовете електроцентрали, техните предимства и недостатъци;
- предназначението на различните спомагателни съоръжения;
- видовете, принципа на действие, конструктивните особености и схемите на включване на спомагателните системи към технологичната схема на ядрената електроцентрала;
- устройството и работата на съоръженията в спомагателните системи;
- изискванията, предназначението и видовете спомагателните системи, осигуряващи ефективна и надеждна работа на ядрените електроцентрали.

## **2. Умения да:**

- разчита технологична схема на системи към ядрена електроцентрала;
- описва принципа на действие на различните системи в ядрената електроцентрала;
- показва движението на флуида в дадена система;
- избира елементи и спомагателни съоръжения в зависимост от вида на топлинната схема на електроцентралата;
- прилага получените знания и умения при работа в реална работна среда.

## **3. Компетентности да:**

- съставя принципни топлинни схеми на различни видове електроцентрали;
- анализира особеностите на разположението на спомагателните системи и връзката им с основните системи;
- разчита схемите на системите и разпознава отделните им елементи;
- работи със справочна техническа литература и проспектни материали;
- използва информационни и комуникационни технологии за съставяне на принципни схеми на различните системи;
- анализира влиянието на ядрените електроцентрали върху околната среда за ефективно прилагане на екологичните изисквания и основните нормативни актове от законодателството на Европейския съюз.

## **V. АВТОРСКИ ЕКИП<sup>1</sup>**

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

Учебната програма е съгласувана с:

1. инж. Лилия Цветкова – АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД;
2. инж. Бригита Веселинова – АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД.

---

<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.