



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Заместник-министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**  
**№ РД 09-4842/29.09.2022 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: експлоатация на енергийни съоръжения**, за специалност код **5220302 „Ядрена енергетика“** от професия код **522030 „Техник 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**

---

**У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А**  
**ЗА СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**  
**ПО**  
**УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ**  
**УЧЕБНА ПРАКТИКА:**  
**ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-4842/29.09.2022 г.

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:**  
Код 522 „Електротехника и енергетика“

**ПРОФЕСИЯ:**  
Код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“

**СПЕЦИАЛНОСТ:**  
Код 5220302 „Ядрена енергетика“

София

2022 година

## I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебната програма по учебния предмет **учебна практика: експлоатация на енергийни съоръжения**, е предназначена за специалност код 5220302 „Ядрена енергетика“ от професия код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“ от професионалното 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 четири раздела** и дава възможност на учениците да:

- формират професионални компетентности, свързани с технологията на експлоатацията на основните и спомагателни съоръжения и системи в ядрените електроцентрали;
- изградят умения за работа с прилагане на различни методи за диагностика и обслужване на съоръженията и системите.

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 **учебна практика: експлоатация на енергийни съоръжения**, има за цел чрез усвоените знания и умения за особеностите на работа, свързана с експлоатацията на основните и спомагателни съоръжения и системи в ядрените електроцентрали, учениците да придобият професионални компетентности при подготовката за пускане, режим на нормална експлоатация и спиране на основните и спомагателни съоръжения и за прилагане на различни методи за диагностика и обслужване на съоръженията – хидравлични машини, топлообменни апарати, отоплителни, промишлени и енергийни котли, парни турбини и др.

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 **учебна практика: експлоатация на енергийни съоръжения**, е необходимо да се изпълнят следните подцели, свързани с придобиване на:

А: Система от знания за:

- устройството, принципа на действие и техническите характеристики на съоръженията;
- особеностите и условията на експлоатация на съоръженията в ядрена електроцентрала;
- операциите по транспортиране и съхранение на ядреното гориво;
- методите за преработване и съхранение на радиоактивни отпадъци.

Б: Система от знания и умения за:

- работа при пускане, работа и спиране на основните и спомагателните съоръжения и системи;
- техническо мислене за анализ и сравнение на различни видове схеми и конструкции на съоръженията;
- работа в реална работна среда.

### III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

#### 1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по **учебна практика: експлоатация на енергийни съоръжения** е определен в типовите учебни планове за специалността в специфичната професионална подготовка.

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

Учебното съдържание е структурирано в **4 (четири)** 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>Въведение</b>	<b>3</b>
1.1.	Инструктаж по техника на безопасност и противопожарна охрана	
1.2.	Специфични условия на работа в ядрена електроцентрала	
<b>II.</b>	<b>Експлоатация на котлоагрегати</b>	<b>9</b>
2.1.	Експлоатация на водогреен котел	
2.2.	Устройство, правила за обслужване, изисквания на техническия надзор, техника на безопасност, подготовка на котлоагрегата за пускане, пускане, включване в паралел и натоварване, спиране	
2.3.	Експлоатация на енергиен парогенератор	
2.4.	Устройство, правила за обслужване, изисквания на техническия надзор, техника на безопасност, подготовка на котлоагрегата за пускане, пускане, включване в паралел и натоварване, спиране	
2.5.	Експлоатация на горивни стопанства, подготовка на горивото за изгаряне, горивно устройство, горивни камери	
<b>III.</b>	<b>Експлоатация на съоръжения и системи от неядрената част на ядрена електроцентрала</b>	<b>18</b>
3.1.	Принципни топлинни схеми на втори контур с ядрен реактор тип ВВЕР и кондензационна турбина	

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
3.2.	Основни елементи на топлинните схеми, устройство, действие и разположение на оборудването	
3.3.	Експлоатация на парна турбина	
3.4.	Устройство, разположение и общи правила по техническо обслужване на парни турбини за реактори тип ВВЕР	
3.5.	Подготвяне на турбините за пускане, развъртане, включване в паралел и натоварване, спиране и охлаждане	
3.6.	Системи към парната турбина. Схеми на системите и принцип на действие	
3.7.	Основни елементи, устройство и действие на системите към парната турбина: главни паропроводи, основен и вторичен кондензат, вакуумна система, питателна вода, технически тръбопроводи, система за мазане лагерите на турбоагрегата, за уплътнение на вала на генератора, за регулиране и защита, за охлаждане на статора и др.	
3.8.	Устройство и експлоатация на централна помпена станция	
3.9.	Устройство и експлоатация на брегова помпена станция	
3.10.	Устройство и експлоатация на помпи, филтри и водоподаващи устройства	
<b>IV.</b>	<b>Експлоатация на ядрени енергийни съоръжения и системи</b>	<b>24</b>
4.1.	Особености на експлоатацията и ремонта в ядрена електроцентрала	
4.2.	Експлоатация на първи контур на ядрена електроцентрала с ядрени реактори тип ВВЕР	
4.3.	Схема на първи контур на ядрена електроцентрала с ядрени реактори тип ВВЕР. Разположение на основното оборудване	
4.4.	Спомагателни системи към първи контур на ядрена електроцентрала с ядрени реактори тип ВВЕР	
4.5.	Пускане на ядрен реактор тип ВВЕР. Етапи на подгряван	
4.6.	Работа на номинална мощност на ядрен реактор тип ВВЕР. Състояние на оборудването при нормална експлоатация на енергоблока	
4.7.	Спиране на ядрен реактор тип ВВЕР	
4.8.	Етапи на разхлаждане. Работа на реактора на понижена мощност	
4.9.	Парогенератори. Устройство, технически данни, режими на нормална експлоатация ремонт	
4.10.	Парогенератори. Устройство, технически данни, режими на нормална експлоатация ремонт	
4.11.	Главни циркуляционни помпи. Устройство, технически данни, обслужване	

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове
1	2	3
4.12.	Охлаждащи системи за главни циркуляционни помпи. Автономен и междинен контур	
4.13.	Съоръжения за специално водоочистване, хранилища за отпадъци в специалния корпус	
4.14.	Система за подхранване на първи контур на ядрена електроцентрала – експлоатация	
4.15.	Експлоатация на системите за специално водоочистване на ядрена електроцентрала	
4.16.	Операции с йонообменни филтри за очистване. Регенерация, зареждане, отмиване	
4.17.	Експлоатация на ядрено енергийно оборудване	
4.18.	Експлоатация на спомагателни съоръжения – филтри, помпи, тръбопроводи, арматура, топлообменници, вентилатори, тръбопроводи	
	<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>	<b>54</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:

- изискванията към експлоатационния персонал на ядрена електроцентрала;
- особеностите при пускане, работа и спиране на основните и спомагателни съоръжения и системи към първи и втори контур на ядрена електроцентрала;
- предназначението, принципа на действие, устройството и конструктивните особености на различните видове съоръжения и агрегати.

##### 2. Умения да:

- спазва правилата на здравословни и безопасни условия на труд и противопожарна, и аварийна безопасност;
- спазва правилата на технологията за експлоатация на енергийни съоръжения и агрегати;
- разчита специализирана техническа документация, свързана с експлоатацията на енергийните съоръжения;
- познава методите и особеностите за преработване на радиоактивни отпадъци;
- описва етапите на експлоатация на основните съоръжения в ядрена електроцентрала;
- прилага получените знания и умения при работа в реална работна среда.

### **3. Компетентности да:**

- сравнява дейностите при етапите на презареждане на реактора, транспортните операции с ядрено гориво и др.;
- анализира особеностите при експлоатация на различните видове съоръжения;
- работи с правилници, техническа литература и инструкции;
- разчита схемите на системите и разпознава отделните им елементи;
- използва информационни и комуникационни технологии при експлоатационните дейности на различни съоръжения и системи;
- прилага екологичните изисквания при работа на съоръженията, свързани със 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:

- инж. Лилия Цветкова – АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД;
- 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.