



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Заместник-министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**  
**№ РД 09-4847/29.09.2022 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 **ядрени енергийни реактори – 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  
ЯДРЕНИ ЕНЕРГИЙНИ РЕАКТОРИ  
ТЕОРИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-4847/29.09.2022 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 **ядрени енергийни реактори – 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 дава възможност на учениците да усвоят знания за особеностите и конструкциите на ядрени енергийни реактори и да изградят умения за работа при различни режими на експлоатация на основните и спомагателните съоръжения и системи към ядрените реактори.

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

## II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по учебния предмет **ядрени енергийни реактори – теория**, има за цел чрез усвоените знания и умения за особеностите на работа на ядрените енергийни реактори и основните съоръжения към тях учениците да придобият професионални компетентности за особеностите и спецификата на работа на различните видове реактори.

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 технически характеристики на ядрените реактори;
- придобиване на система от знания за особеностите и конструкциите на различните видове реактори;
- придобиване на система от знания за процесите на делене, протичащи в реакторите, различните видове и конструкции ядрени енергийни реактори и перспективите им за развитие;
- придобиване на система от знания за работата на ядрените енергийни реактори и начините за получаване на топлина;
- придобиване на система от знания и умения за работа при пускане и спиране на съоръжения и системи към ядрените реактори;

- придобиване на система от знания и умения за техническо мислене за анализ и сравнение на различни видове схеми и конструкции на ядрени реактори;
- изграждане на система от 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 **ядрени енергийни реактори – 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	108	54	36	24

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

Учебното съдържание е структурирано в **девет 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
<b>I.</b>	<b>Основи на ядрената техника</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.1.	Свойства на атомните ядра. Ядрени реакции				
1.2.	Делене на ядрата. Верижна реакция				
1.3.	Забавяне и дифузия на неутроните				
1.4.	Хомогенни реактори				
1.5.	Хетерогенни реактори				
1.6.	Работа на ядрения реактор – реактивност, период на реактора, изгаряне и възпроизводство на ядреното гориво, управление и режими на пускане, работа и спиране на реактора				

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове			
		Вариант I	Вариант II	Вариант III	Вариант IV
1	2	3	4	5	6
<b>II.</b>	<b>Принцип на действие и класификация на ядрените реактори</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
2.1.	Принцип на работа и устройство на ядрения реактор				
2.2.	Видове ядрени реактори и класификация по различни принципи				
2.3.	Видове енергийни реактори – с топлинни и с бързи неутрони				
2.4.	Технологични схеми на ядрени електроцентрали				
2.5.	Състояние и перспективи за развитие на ядрените електроцентрали				
<b>III.</b>	<b>Материали, използвани в ядрените енергийни реактори</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
3.1.	Ядрени горива и възпроизвеждащи материали. – видове, характеристика, области на приложение				
3.2.	Забавители и отражатели				
3.3.	Топлоносители				
3.4.	Материали за регулиращи системи				
3.5.	Конструктивни материали				
3.6.	Материали за защита от лъчения				
<b>IV.</b>	<b>Реактори със забавител и топлоносител вода под налягане</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
4.1.	Особености на реакторите с вода под налягане				
4.2.	Съвременни конструкции водо-водни енергийни реактори тип ВВЕР				
4.3.	Съвременни конструкции водо-водни енергийни реактори тип PWR				
4.4.	Ядрена безопасност при реакторите с вода под налягане				
4.5.	Нови проекти на реактори с вода под налягане				
<b>V.</b>	<b>Реактори със забавител и топлоносител кипяща вода</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
5.1.	Особености и развитие на кипящите реактори				

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове			
		Вариант I	Вариант II	Вариант III	Вариант IV
1	2	3	4	5	6
5.2.	Конструкции на кипящи корпусни реактори с многократна принудителна циркулация				
<b>VI.</b>	<b>Реактори със забавител графит и топлоносител газ</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
6.1.	Особености и развитие на графито-газовите реактори				
6.2.	Конструкции на магнококсови реактори.				
6.3.	Усъвършенствани графито-газови реактори				
6.4.	Високотемпературни графито-газови реактори				
6.5.	Нови проекти и перспективи за развитие на графито-газови реактори				
<b>VII.</b>	<b>Реактори със забавител графит и топлоносител вода</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
7.1.	Особености и развитие на графито-водните реактори				
7.2.	Графито-водни реактори с ядрено прегряване на парата				
7.3.	Графито-водни реактори тип РБМК				
7.4.	Нови проекти за графито-водни реактори.				
<b>VIII.</b>	<b>Реактори със забавител тежка вода</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
8.1.	Особености и видове реактори				
8.2.	Реактори със забавител и топлоносител тежка вода				
8.3.	Реактори със забавител тежка вода и топлоносител обикновена вода				
8.4.	Реактори със забавител тежка вода и топлоносител обикновена газ				
<b>IX.</b>	<b>Реактори с бързи неутрони</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
9.1.	Особености и развитие на реакторите с бързи неутрони				
9.2.	Конструкции на реактори с бързи неутрони – БН-600, PFR, „Феникс“				
<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>		<b>108</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>24</b>

#### **IV. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНЕТО – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ**

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

##### **1. Знания за:**

- видовете ядрени реактори, техните предимства и недостатъци;
- основните елементи от конструкциите на различните реактори;
- предназначението на ядрените реактори и основните им елементи;
- устройството и работата на съоръженията в спомагателните системи към ядрените реактори.

##### **2. Умения да:**

- описва принципа на действие на различните видове реактори;
- показва движението на флуида в даден вид ядрен реактор;
- работи при пускане и спиране на съоръжения и системи към ядрените реактори;
- прилага получените знания и умения при работа в реална работна среда.

##### **3. Компетентности да:**

- анализира особеностите на видовете ядрени реактори и описва предимствата и недостатъците им;
- използва информационни и комуникационни технологии за сравняване на конструкциите на различните ядрени реактори и съоръжения към тях.

#### **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.