



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД
№ РД 09-4851/29.09.2022 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 **парогенератори – 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
ПАРОГЕНЕРАТОРИ
ТЕОРИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-4851/29.09.2022 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 **парогенератори – 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 **шест раздела** и дава възможност на учениците да усвоят знания и да овладеят умения за работата и приложението на съоръжения и агрегати за производство на топлинна енергия от ядрени и неядрени източници.

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 **парогенератори – теория**, има за цел да формира у учениците професионални компетентности за устройството, действието и приложението на агрегати, съоръжения и инсталации за производство на топлинна енергия.

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 и умения за използване на основни понятия и величини на видовете горива, техните характеристики и необходимите условия за осъществяване на ефективен и безопасен процес на горене;
- придобиване на система от знания за устройството, принципа на действие и конструктивните особености на различните горивни устройства, котли и парогенератори;
- придобиване на система от знания и умения за сравняване на конструктивните особености на различните горивни устройства, котли и парогенератори;
- придобиване на система от знания за предназначението и устройството на спомагателните системи и съоръжения към котлите и парогенераторите;
- придобиване на система от знания и умения за осигуряване на ефективна и безаварийна работа на парогенераторите и спомагателните съоръжения;
- придобиване на система от знания и умения за прилагане на екологичните изисквания, свързани със законодателството на Европейския съюз.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет **парогенератори – теория**, е определен в типовите учебни планове за специалността в специфичната професионална подготовка.

Варианти	Вариант I	Вариант II	Вариант III
Брой учебни часове по типов учебен план	72	54	24

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **6 (шест) 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
1	2	3	4	5
I.	Горива и горивни процеси	10	6	2
1.1.	Видове горива от естествен произход. Биогорива			
1.2.	Свойства на различните видове гориво			
1.3.	Горивни процеси			
1.4.	Продукти на горене			
II.	Подготовка и устройства за изгаряне на горивата	10	8	4
2.1.	Горивно стопанство за твърдо гориво			
2.2.	Горивно стопанство за течено гориво			
2.3.	Горивно стопанство за газообразно гориво			
2.4.	Горивни устройства за твърдо, течено и газообразно гориво			
III.	Парни котли, водогрейни котли и енергийни парогенератори	16	14	4
3.1.	Класификация на котлите			
3.2.	Пламъчнотръбни промишлени и отоплителни котли			
3.3.	Водотръбни промишлени водогрейни и парни котли			
3.4.	Котли утилизатори			
3.5.	Котли на биогориво			
3.6.	Енергийни парогенератори с естествена циркулация на водата			

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове		
		Вариант I	Вариант II	Вариант III
1	2	3	4	5
3.7.	Енергийни парогенератори с многократна принудителна циркулация			
3.8.	Правотоков енергиен парогенератор			
IV.	Енергийни парогенератори за ядрени електроцентрали	18	14	8
4.1.	Предназначение и видове парогенератори			
4.2.	Параметри и топлинни схеми на парогенератори с топлоносител вода под налягане			
4.3.	Хоризонтални парогенератори с топлоносител вода под налягане			
4.4.	Вертикални парогенератори с топлоносител вода под налягане			
4.5.	Секционни парогенератори с топлоносител вода под налягане			
4.6.	Парогенератори за прегрята пара с топлоносител вода под налягане			
4.7.	Параметри и конструктивни схеми на парогенератори с газови топлоносители			
4.8.	Конструкции на парогенератори с газови топлоносители			
4.9.	Парогенератори с топлоносител течни метали			
V.	Спомагателни елементи, съоръжения и системи	12	8	4
5.1.	Носеща конструкция и топлинна изолация			
5.2.	Арматура за водогрейни котли и парогенератори			
5.3.	Системи и съоръжения за почистване на топлообменните повърхности на парогенераторите			
5.4.	Системи и съоръжения, осигуряващи екологична и безопасна работа на котлите и парогенераторите			
5.5.	Показатели на подхранващата вода и методи за обработването ѝ			
5.6.	Методи за получаване на чиста пара			
VI.	Ефективност на парогенераторите	6	4	2
6.1.	Топлообмен в парогенератора и интензифицирането му			
6.2.	Топлинен баланс на парогенераторите			
6.3.	Топлообмен и хидравлика на парогенератор за ядрена електроцентрала			
6.4.	Коефициент на полезно действие и ефективност на парогенераторите			

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове		
		Вариант I	Вариант II	Вариант III
1	2	3	4	5
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	72	54	24

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 горива, техните характеристики и механизма на процеса на горене;
- устройството на съоръженията за подготовка и изгаряне на горивата;
- предназначението, принципа на действие и устройството на различните видове котли и парогенератори;
- сравняване на конструктивните особености на различните видове котли и парогенератори;
- предназначението и устройството на спомагателните съоръжения и системи, осигуряващи ефективна и надеждна работа на парогенераторите.

2. Умения да:

- описва принципа на действие на различните парогенератори;
- показва движението на потоците флуиди в даден вид парогенератор;
- избира арматура и спомагателни съоръжения в зависимост от вида на парогенератора;
- прилага получените знания и умения при работа в реална работна среда.

3. Компетентности да:

- анализира особеностите на видовете парогенератори и да описва предимствата и недостатъците им;
- анализира влиянието на загубите на топлина и възможностите за намаляването им за осигуряване на ефективна работа на котлите и парогенераторите;
- анализира влиянието на продуктите от изгаряне на горивата за ефективно прилагане на екологичните изисквания и основните нормативни актове от законодателството на Европейския съюз;
- работи със справочна техническа литература и проспектни материали;
- използва информационни и комуникационни технологии за изчисляване на ефективността на парогенераторите и спомагателните системи.

V. АВТОРСКИ ЕКИП¹

1. инж. Валентина Станева – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй
2. инж. Татьяна 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.

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.