



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД

№ РД 09-4970/03.10.2022 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 **термични 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
ТЕРМИЧНИ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ
ТЕОРИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-4970/03.10.2022 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 **термични 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 **седем раздела** и дава възможност на учениците да усвоят знания и овладеят умения за работата на различните електроцентрали и придобият цялостна представа за мястото и значението на всяко едно съоръжение при производството на електрическа и топлинна енергия.

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 **термични електроцентрали – теория**, има за цел формиране на професионални компетентности за технологичните процеси в топлоелектрическите централи, за режимите, свързани с работата на основните и спомагателните съоръжения, за експлоатацията и безопасната работа на електроцентралите, както и за проблемите по опазване на околната среда.

Онагледяването на учебния процес с разнообразни модели, действащи макети, 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 видовете електроцентрали, техните предимства и недостатъци и основните производствени цехове в една ядрена електроцентрала;
- придобиване на система от знания и умения за построяването на товарови графици и приноса на различните електроцентрали за ефективната и безопасна работа на електроенергийната система;
- придобиване на система от знания за основните елементи на топлинната схема, конструктивните им особености, принципа на действие, схемите на включване;
- придобиване на система от знания и умения за построяване на принципните топлинни схеми на различни видове електроцентрали;

- придобиване на система от знания и умения за разчитане на пълна топлинна схема на електроцентрала;
- придобиване на система от знания и умения за използване на софтуерни решения за обслужване на основните съоръжения и спомагателните системи в ядрена електроцентрала.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

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

Варианти	Вариант I	Вариант II	Вариант III
Брой учебни часове по типов учебен план	58	33	24

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **7 (седем) 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.	Общи сведения за електроцентралите. Енергийна система	10	4	4
1.1.	Обща класификация на електроцентралите			
1.2.	Класификация на термичните електроцентрали			
1.3.	Технологична схема на топлоелектрическа централа			
1.4.	Класификация на ядрените електроцентрали. Технологична схема на ядрена електроцентрала с водородни енергийни реактори			
1.5.	Газотурбинни електроцентрали			
1.6.	Електроцентрали с магнитно-хидродинамични генератори			
1.7.	Електроцентрали работещи с възобновяеми енергийни източници			
1.8.	Графици за енергийните товари и показатели за режима на работа на електроцентралите			

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове		
		Вариант I	Вариант II	Вариант III
1	2	3	4	5
1.9.	Енергийна система и работа на отделните електроцентрали в системата			
II.	Елементи на топлинните схеми на електроцентралите	14	12	7
2.1.	Регенеративни подгреватели – предназначение, видове, схеми на включване			
2.2.	Конструкция на регенеративни подгреватели за ниско налягане, принцип на действие, схеми на включване			
2.3.	Конструкция на регенеративни подгреватели за високо налягане, принцип на действие, схеми на включване			
2.4.	Деаератори – предназначение, принцип на действие, схема на деаeratorна инсталация			
2.5.	Видове деаератори – конструктивни особености			
2.6.	Експлоатация на деаераторите, бездеаeratorна схема			
2.7.	Изпарители и паропреобразуватели – предназначение, конструкции, схеми на включване			
2.8.	Разширители на продукванията, принцип на действие, схеми на включване			
2.9.	Включване на подхранващи помпи в схемата			
2.10.	Схеми на включване на задвижващите турбини на подхранващите помпи			
2.11.	Редукционно-охладителни уредби, принцип на действие, конструкция			
2.12.	Кондензатори – предназначение, видове, принцип на действие			
2.13.	Ежектори – предназначение, видове, принцип на действие			
2.14.	Маслоохладители – предназначение, видове, принцип на действие			
III.	Принципни топлинни схеми на електроцентралите	10	4	4
3.1.	Съставяне на принципна топлинна схема			
3.2.	Принципни топлинни схеми на електроцентрали с органично гориво			

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове		
		Вариант I	Вариант II	Вариант III
1	2	3	4	5
3.3.	Принципна топлинна схема на двуконтурна ядрена електроцентрала с топлоносител вода			
3.4.	Принципна топлинна схема на едноконтурна ядрена електроцентрала с топлоносител вода			
3.5.	Принципна топлинна схема на ядрена електроцентрала с течнометален топлоносител			
3.6.	Принципна топлинна схема на слънчева електроцентрала			
3.7.	Принципна топлинна схема на геотермална електроцентрала			
3.8.	Принципна топлинна схема на вятърна електроцентрала			
IV.	Топлоснабдяване и отпускане на топлина от централата	6	3	3
4.1.	Топлоснабдяване на консуматорите – видове топлоносители, схеми на бойлерни инсталации, върхови водогрейни котли, конструкция на бойлер, схеми на включване			
4.2.	Топлоснабдяване от ядрени източници			
4.3.	Топлообменни апарати			
V.	Водоснабдяване на електроцентралите	6	4	2
5.1.	Общи изисквания към техническото водоснабдяване – предназначение, избор на воден източник, схеми на тръбопроводи за техническа вода			
5.2.	Системи за техническо водоснабдяване			
5.3.	Техническо водоснабдяване с охладителни кули.			
5.4.	Водоприемници, помпени станции и циркуляционни помпи			
VI.	Съоръжения в ядрените електроцентрали за почистване, вентилация и деконтаминиране	6	4	2
6.1.	Безопасна работа на ядрените електроцентрали и изисквания за опазване на околната среда около централата			
6.2.	Очистване на газовете при ядрени електроцентрали			
6.3.	Химично почистване и деконтаминиране в ядрени електроцентрали			
6.4.	Транспортно-технологични операции с ядрено гориво в ядрени електроцентрали			

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове		
		Вариант I	Вариант II	Вариант III
1	2	3	4	5
VII.	Генерален план на ядрени електроцентрали и компановка на главния корпус	6	2	2
7.1.	Генерален план на ядрени електроцентрали – избор на площадка, специфични изисквания към строителството и разполагане на съоръженията			
7.2.	Компановка на главния корпус на ядрени електроцентрали – основни изисквания, компановка на машинна зала и компановка на реакторно-парогенераторния цех			
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	58	33	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:

- основните понятия и величини, свързани с работата на електроцентралите;
- видовете, принципа на действие, конструктивните особености и схемите на включване на основните елементи на топлинната схема на термична електроцентрала;
- избор на площадка, специфични изисквания към строителството на ядрена електроцентрала и разполагане на съоръженията;
- изискванията, предназначението и видовете спомагателните съоръжения и системи, осигуряващи ефективна и надеждна работа на термичните електроцентрали.

2. Умения да:

- разчита пълна топлинна схема на термична електроцентрала;
- оценява режимите на работа на различните електроцентрали, включени в електроенергийната 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 влиянието на термичните електроцентрали върху околната среда за ефективно прилагане на екологичните изисквания и основните нормативни актове от законодателството на Европейския съюз;
- използва специализиран софтуер за изчисляване, сравняване и оценяване на параметрите и характеристиките на парните турбини;
- работи със справочна техническа литература и проспектни материали;
- използва информационни и комуникационни технологии за съставяне на топлинни схеми на различни видове електроцентрали.

V. АВТОРСКИ ЕКИП¹

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.

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.