



## РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Заместник-министър на образованието и науката

### ЗАПОВЕД

№ РД 09-..... 20.... 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 № РД09-3194/30.05.2022 г. на министъра на образованието и науката

### УТВЪРЖДАВАМ

учебна програма за специфична професионална подготовка по учебния предмет **Електрически машини и апарати – теория**, за професионалното направление код **522** „Електротехника и енергетика“, професия код **522010** „Електротехник“, специалност код **5220105** „Електрообзавеждане на железопътна техника“ съгласно приложението.

Учебната програма влиза в сила от учебната 2022/2023 година.

**У Ч Е Б Н А   П Р О Г Р А М А**  
**ЗА СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**  
**ПО**  
**УЧЕБЕН ПРЕДМЕТ**  
**„ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ“ – ТЕОРИЯ**  
**XI клас – 90 часа**

Утвърдена със Заповед № РД 09-.....20..... г.

**ПРОФЕСИОНАЛНО**

**НАПРАВЛЕНИЕ:**

**ПРОФЕСИЯ:**

**СПЕЦИАЛНОСТ:**

**КОД 522      ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА**

**КОД 522010    ЕЛЕКТРОТЕХНИК**

**КОД 5220105   ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА  
ЖЕЛЕЗОПЪТНА ТЕХНИКА**

**София, 2022 година**

## **I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебният предмет **„Електрически машини и апарати“ - теория** е предназначена за специфичната професионална подготовка на учениците в XI клас от специалност код **5220105 Електрообзавеждане на железопътна техника** от професия код **522010 Електротехник** на професионално направление код **522 Електротехника и енергетика** съгласно типовите учебни планове за професионално образование с интензивно изучаване на чужд език, разширено изучаване на чужд език и без интензивно и без разширено изучаване на чужд език – дневна форма на обучение и обучение чрез работа (дуална система на обучение).

Програмата е разработена в съответствие с Държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професия **Електротехник** – трета степен на професионална квалификация.

Учебното съдържание е структурирано в седем раздела. Учебните часове са разпределени по разделите, а за всяка тема броят на часовете се разпределя от учителя в началото на учебната година. Обучението по **„Електрически машини и апарати“ - теория** се основава на вече придобити знания и умения по учебните предмети от отрасловата професионална подготовка – **„Електротехника“**, **„Електроника“**, **„Техническо чертане“**, а също така е във взаимна връзка с учебните предмети от специфичната професионална подготовка – **„Автоматизация и управление“ – теория**, **„Тягови подстанции“**, **„Учебна практика: Електрически измервания“**, **„Електрообзавеждане на железопътния транспорт“**, както и с **„Учебна практика: По специалността“** и **„Практическо обучение в реална работна среда“ (ПОРПС)**.

Съдържанието на учебния предмет дава възможност за усвояване на знания за общото и специфичното за електротехнически изделия, важни за производството, пренасянето, разпределението и консумирането на електрическа енергия.

Усвоените знания и формираните умения по предмета са основа за изграждане на професионални компетенции и успешната професионална реализация на учениците.

## **II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ**

**Основна цел** на обучението по учебния предмет „Електрически машини и апарати“ - **теория** е учениците да усвоят система от знания за предназначението и работата на електрическите машини и апарати.

За постигане на основната цел на обучението е необходимо:

- усвояване на система от знания за устройството на електрическите машини и апарати;
- усвояване на система от знания за същността на явленията, основните закони и закономерности, свързани с принципа им на действие;
- усвояване на система от знания за основните части на електрическите машини и апарати и материалите, от които са изработени;
- формиране на умения за решаване на практически задачи (избор на подходящ апарат и/или машина при зададени условия; избор на подходяща схема и др.);
- формиране на умения за работа с конструктивна и технологична документация.

За постигане на целите на обучението се изисква интензивна работа в клас при активно участие на учениците в учебния процес за решаване на фронтални, групови и самостоятелни задачи.

Оценяването на постиженията на учениците да става чрез подходящи методи, съобразени с предстоящите държавни изпити по теория и практика на професията и специалността (*устна и писмена обосновка, тестове и др.*).

Качествената подготовка изисква обучението да се осъществява в учебен кабинет с необходимите дидактически материали – компютър, мултимедия, чертежи, схеми, табла, реални елементи, справочна и фирмена техническа литература и др. учебно - технически средства.

### **III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**

#### **1. Разпределение на учебното време**

Общият брой часове по учебния предмет „Електрически машини и апарати“ - **теория** е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка – 90 учебни часа в 11 клас.

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

Учебното съдържание е структурирано в 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
<b>1</b>	<b>Общи сведения за електрическите машини</b>	<b>6</b>
1.1	Предназначение, видове и приложение. Основни явления в електрическите машини и апарати.	
1.2	Обобщен конструктивен модел. Основни технически данни.	
<b>2.</b>	<b>Трансформатори</b>	<b>15</b>
2.1	Предназначение, принципно устройство, класификация.	
2.2	Принцип на действие.	
2.3	Конструкция на трансформаторите.	
2.4	Режими на работа (празен ход, натоварване, късо съединение) – определение, схема, основни явления и характеристики.	
2.5	Трифазни трансформатори – видове, схеми на свързване, групи на свързване.	
2.6	Паралелна работа на трансформаторите.	
2.7	Автотрансформатори.	
2.8	Измервателни трансформатори.	

2.9	Специални трансформатори - тринамотъчни трансформатори, трансформатори за заварка.	
<b>3.</b>	<b>Асинхронни машини</b>	<b>18</b>
3.1	Принципно устройство и действие.	
3.2	Предназначение и класификация.	
3.3	Конструкции на асинхронни двигатели. Намотки на електрически машини за променлив ток.	
3.4	Режими на работа на асинхронен двигател (празен ход, натоварване, късо съединение).	
3.5	Въртящ момент на асинхронен двигател.	
3.6	Характеристики. Загуби и коефициент на полезно действие.	
3.7	Пускане на асинхронни двигатели.	
3.8	Регулиране на честотата на въртене. Реверсиране. Спиране.	
3.9	Еднофазен асинхронен двигател. Захранване на трифазен асинхронен двигател от еднофазна мрежа.	
3.10	Специални асинхронни двигатели – асинхронни двигатели с конусен ротор, изпълнителни двигатели.	
<b>4.</b>	<b>Синхронни машини</b>	<b>15</b>
4.1	Принципно устройство и действие.	
4.2	Предназначение и класификация.	
4.3	Конструкции на синхронните машини.	
4.4	Синхронни генератори.	
4.5	Синхронни двигатели.	
4.6	Синхронни микромашини.	
<b>5.</b>	<b>Електрически машини за постоянен ток</b>	<b>14</b>
5.1	Принципно устройство и действие.	
5.2	Предназначение и класификация. Видове възбуждане.	
5.3	Конструкция на машините за постоянен ток.	
5.4	Генератори за постоянен ток – режими на работа, характеристики, паралелна работа.	
5.5	Двигатели за постоянен ток – режими на работа, характеристики, пускане, реверсиране, регулиране на честотата на въртене, спиране.	
<b>6</b>	<b>Колекторни машини за променлив ток</b>	<b>6</b>

6.1	Особености. Класификация. Приложение.	
6.2	Еднофазни и трифазни колекторни двигател.	
6.3	Универсален колекторен двигател.	
<b>7</b>	<b>Електрически апарати</b>	<b>16</b>
7.1	Предназначение и видове. Основни понятия и явления.	
7.2	Електрически апарати за ниско напрежение – лостови, пакетни, автоматични и бутонни прекъсвачи, контролери, контактори, предпазители за ниско напрежение, дефектнотокови защиты, релета – електромагнитни и топлинни, безконтактни електрически апарати, резистори, електромагнитни изпълнителни механизми.	
7.3	Електрически апарати за високо напрежение – разединители, предпазители за високо напрежение, прекъсвачи, стъпални регулатори.	
	<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>	<b>90</b>

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

В резултат от обучението по „Електрически машини и апарати“ - теория ученикът трябва да притежава следните знания, умения и компетентности:

##### **знания за:**

- устройството на електрическите машини и апарати,
- основните части от конструкцията на електрическите машини и апарати и материалите, от които са изработени;
- същността на явленията, свързани с принципа на действие, работата при различно натоварване, характеристиките и поведението на двигателите в при експлоатация (пускане, реверсиране, спиране, претоварване и др.),
- физическата същност на електромагнитните явления в електрическите машини и апарати при нормални условия на работа и при отклонения от тях;

##### **умения за:**

- разчитане и обясняване на различни характеристики на електрическите машини;

- разчитане и проследяване на схеми за пускане, реверсиране и спиране на електрическите машини;
- търсене и намиране на информация, свързана с електрическите машини и апарати по технически параметри.
- работа с конструктивна, техническа документация, нормативни документи и електронни ресурси;

**компетентности за:**

- комуникативност;
- съобразителност;
- упоритост и търпение;
- трудова дисциплина и отговорност;
- логическо мислене;
- работа в екип и самостоятелно;
- стремеж към професионално усъвършенстване и кариерно развитие

**V. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Евгения Стоянчева, инж. Антоанета Лефтерова – Професионална гимназия по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, София,
2. доц. д-р инж. Иван Петров – ВТУ „Тодор Каблешков“, София

**VI. ЛИТЕРАТУРА**

1. Николова Е., Електрически машини и апарати, С., НОВИ ЗНАНИЯ, 2007
2. Николова Е., М. Люцканова, Електрически машини и апарати, С., ПРОСВЕТА, 2003
3. Личев А., Електрически апарати, С., СИЕЛА, 1999
4. Николова Е., И. Кръстев, Електрически машини и апарати, С., СИЕЛА, 1999