

# МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

## **ЗА П О В Е Д**

**№ РД 09 - 1568/ 19.09.2006 г.**

На основание чл. 25, ал. 4 от Закона за администрацията и във връзка с чл. 13, ал. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, чл. 102, ал. 2 от Правилника за прилагане на Закона за народната просвета и чл. 17, ал. 2 от Наредба № 6 от 28.05.2001 г. за разпределение на учебното време за достигане на общообразователния минимум по класове, етапи и степени на образование

## **У Т В Ъ Р Ж Д А В А М**

учебна програма за задължителна професионална подготовка по учебен предмет **Електрически машини и апарати**, за професия код № 522010 Електротехник, специалности код № 5220102 Електроенергетика, код № 5220103 Електрообзавеждане на производството, код № 5220104 Електрообзавеждане на кораби, код № 5220105 Електрообзавеждане на железопътна техника, код № 5220106 Електрообзавеждане на транспортна техника, код № 5220107 Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт, код № 5220108 Електрообзавеждане на подемна и асансьорна техника, код № 5220109 Електрически инсталации, код № 5220110 Електродомакинска техника и професия код № 522020 Електромонтьор, специалности код № 5220202 Електрически централи и подстанции, код № 5220203 Електрически мрежи, код № 5220204 Електрообзавеждане на производството, код № 5220205 Електрообзавеждане на кораби, код № 5220206 Електрообзавеждане на железопътна техника, код № 5220207 Електрообзавеждане на транспортна техника, код № 5220208 Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт, код № 5220209 Електрообзавеждане на подемна и асансьорна техника, код № 5220210 Електрически инсталации, код № 5220211 Електродомакинска техника от професионално направление код № 522 Електротехника и енергетика от Списъка на професиите за професионално образование и обучение.

Учебната програма влиза в сила от учебната 2006/2007 година.

Контрол по изпълнение на заповедта възлагам на Кирчо Атанасов - заместник-министър.

**ДАНИЕЛ ВЪЛЧЕВ**

**МИНИСТЪР НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

## УЧЕБНА ПРОГРАМА

### за задължителна професионална подготовка

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД 09 - 1568/ 19.09.2006 г.

### Учебен предмет ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ

**Професионално направление:**

**код № 522 ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА**

**Професии:**

код № 522010 ЕЛЕКТРОТЕХНИК	код № 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
Специалности:	
код № 5220102 Електроенергетика	код № 5220202 Електрически централи и подстанции
	код № 5220203 Електрически мрежи
код № 5220103 Електрообзавеждане на производството	код № 5220204 Електрообзавеждане на производството
код № 5220104 Електрообзавеждане на кораби	код № 5220205 Електрообзавеждане на кораби
код № 5220105 Електрообзавеждане на железопътна техника	код № 5220206 Електрообзавеждане на железопътна техника
код № 5220106 Електрообзавеждане на транспортна техника	код № 5220207 Електрообзавеждане на транспортна техника
код № 5220107 Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт	код № 5220208 Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт
код № 5220108 Електрообзавеждане на подъемна и асансьорна техника	код № 5220209 Електрообзавеждане на подъемна и асансьорна техника
код № 5220109 Електрически инсталации	код № 5220210 Електрически инсталации
код № 5220110 Електродомакинска техника	код № 5220211 Електродомакинска техника

**София, 2006 година**

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

Учебният предмет **Електрически машини и апарати** се изучава в XI клас и е част от задължителната професионална подготовка на учениците от професия **код № 522010**

**Електротехник** (специалности: *Електроенергетика, Електрообзавеждане на производството, Електрообзавеждане на кораби, Електрообзавеждане на железопътна техника, Електрообзавеждане на транспортна техника, Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт, Електрообзавеждане на подемна и асансьорна техника, Електрически инсталации и Електродомакински уреди*) и професия код № 522020 **Електромонтьор** (специалности: *Електрически централи и подстанции, Електрически мрежи, Електрообзавеждане на производството, Електрообзавеждане на кораби, Електрообзавеждане на железопътна техника, Електрообзавеждане на транспортна техника, Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт, Електрообзавеждане на подемна и асансьорна техника, Електрически инсталации и Електродомакински уреди*) – професионално направление код № 522 **Електротехника и енергетика**.

Програмата е разработена в съответствие с Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професия “Електротехник” и “Електромонтьор”.

Чрез учебното съдържание по предмета се разкрива общото и специфичното за електротехнически съоръжения, важни за производството, пренасянето, разпределението и консумирането на електрическа енергия.

Обучението по **Електрически машини и апарати** се основава на вече придобити знания и умения по електротехника, електротехнически материали и електротехническо чертане.

Усвоените знанията и формираните уменията чрез обучението по **Електрически машини и апарати** са свързани с учебните предмети от задължителната професионална подготовка в учебния план – раздел Б.3 Специфична професионална подготовка.

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

Обучението по **Електрически машини и апарати** има за цел учениците да усвоят система от знания, свързани с предназначението и работата на електрическите машини и апарати.

Подцели на обучението:

Учениците да усвоят система от знания за:

– устройството на електрическите машини и апарати, класификации, схеми и технически параметри;

– същността на явленията, свързани с принципа на действие, работата при различно натоварване, характеристиките и поведението на двигателите в експлоатацията (пускане, реверсиране, спиране, претоварване и др.), както и основните закономерности, закони и схеми.

Учениците да усвоят система от умения за:

– разпознаване и описване на основните части на електрическите машини и апарати и материалите, от които са изработени;

– обясняване на физическата същност на електромагнитните явления в машините и апаратите при нормални условия и отклонение от тях;

– използване на основните закономерности (формули, характеристики) за решаване на практически задачи (избор на подходящ апарат и/или машина при зададени условия; избор на подходяща схема и др.);

– използване на различни източници на информация при решаване на практически задачи – учебници, техническа и справочна литература и др. източници на информация.

Работа за постигане на целите

Изисква се интензивна работа в клас при активно участие на учениците в учебния процес за решаване на фронтални, групови и самостоятелни задачи.

За оценяването на постиженията на учениците се препоръчва използването на подходящи методи, съобразени с предстоящите държавни изпити по теория и практика на професията и специалността (устна обосновка, решаване на задачи с примери от практиката, тестове и др.).

За постигане на качество на подготовката по предмета е необходимо обучението да се провежда в кабинет, снабден с подходящи средства за обучение (схеми, табла, макети, реални образци и др.), а учителят и учениците да ползват подходяща литература – учебник, учебни помагала, справочници и др.

### **III. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНОТО ВРЕМЕ**

Общият брой часове за изучаване на учебния предмет **Електрически машини и апарати** и разпределението им по учебни години и срокове е записан в учебния план за всяка професия и специалност:

XI клас: I срок 18 седмици x 3 часа = 54 часа

II срок 18 седмици x 2 часа = 36 часа

общо 90 часа

### **IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**

Учебното съдържание е структурирано в раздели и теми. За всеки раздел са записани броят часове и темите.

Учителят определя часовете за всяка тема, посочена в раздела, като за постигане целите на обучението, ги разпределя на часове за нови знания, упражнения, обобщения и посещения, и оценяване.

<b>№</b>	<b>Наименование на разделите</b>	<b>Брой часове</b>
	Въведение	2
1.	Трансформатори	14
2.	Асинхронни машини	12
3.	Синхронни машини	10
4.	Електрически машини за постоянен ток	14
5.	Колекторни машини за променлив ток	2
6.	Електрически апарати	26
7.	Обобщения и посещения	10
	<b>Общ брой часове:</b>	<b>90</b>

#### **Въведение**

Предназначение, видове и приложение. Основни явления в електрическите машини и апарати. Обобщен конструктивен модел. Качества, свързани с работата (надеждност; ергономичност и естетичност; защитни обвивки; основни технически данни).

#### **Раздел 1. Трансформатори**

- 1.1. Принципно устройство, класификация и приложение.
- 1.2. Принцип на действие.
- 1.3. Конструкция на трансформаторите.
- 1.4. Режими на работа (празен ход, товар, късо съединение) – определение, схема, основни явления и характеристики.
- 1.5. Схеми на свързване. Групи на свързване.
- 1.6. Паралелна работа на трансформаторите.

- 1.7. Автотрансформатори.
- 1.8. Измервателни трансформатори.
- 1.9. Тринамотъчни трансформатори.
- 1.10. Трансформатор за последователно включване.
- 1.11. Трансформатор за заварка.
- 1.12. Пик трансформатори.

## **Раздел 2. Асинхронни машини**

- 2.1. Принципно устройство и действие.
- 2.2. Предназначение и класификация.
- 2.3. Конструкции на асинхронни двигатели.
- 2.4. Намотки на електрически машини за променлив ток.
- 2.5. Режими на работа на асинхронен двигател (празен ход, товар, късо съединение) – схема и същност, напрежение и ток.
- 2.6. Въртящ момент на асинхронен двигател.
- 2.7. Характеристики. Загуби и коефициент на полезно действие.
- 2.8. Пускане на асинхронни двигатели – пусков ток, начини и схеми за ограничаването му.
- 2.9. Регулиране на честотата на въртене. Реверсиране. Спиране.
- 2.10. Асинхронни двигатели с подобрени пускови качества.
- 2.11. Еднофазен асинхронен двигател.
- 2.12. Асинхронен двигател с конусен ротор.
- 2.13. Изпълнителни двигатели.

## **Раздел 3. Синхронни машини**

- 3.1. Принципно устройство и действие.
- 3.2. Предназначение и класификация.
- 3.3. Конструкции на синхронните машини.
- 3.4. Синхронен генератор. Режими на работа. Характеристики. Паралелна работа (условия и работа при неспазването им).
- 3.5. Синхронен двигател: Режими. Характеристики. Пускане. Реверсиране. Регулиране. Спиране.
- 3.6. Синхронен компенсатор.
- 3.7. Синхронни микродвигатели.

## **Раздел 4. Електрически машини за постоянен ток**

- 4.1. Принципно устройство и действие. Видове възбуждане.
- 4.2. Предназначение и класификация.
- 4.3. Конструкция.
- 4.4. Генератори за постоянен ток.: Режими. Характеристики. Паралелна работа – условия, неспазване.
- 4.5. Двигатели за постоянен ток: Режими. Характеристики. Пускане. Реверсиране. Регулиране. Спиране.
- 4.6. Микродвигатели за постоянен ток.

## **Раздел 5. Колекторни машини за променлив ток**

Общи сведения. Еднофазен сериен колекторен двигател. Универсален колекторен двигател.

## **Раздел 6. Електрически апарати**

6.1. Общи сведения за електрическите апарати – предназначение; видове; технически параметри; контактна, дъгогасителна и задвижваща система.

6.2. Електрически апарати за ниско напрежение: лостови, пакетни и автоматични прекъсвачи; предпазители за ниско напрежение; бутонни прекъсвачи, контролери, контактори и релета; безконтактни апарати; резистори; електромагнитни изпълнителни механизми.

6.3. Електрически апарати за високо напрежение: разединители; предпазители за високо напрежение; прекъсвачи; стъпални регулатори.

## **Раздел 7. Обобщения и посещения**

Препоръчват се обобщения за разкриване на общото и специфичното между различните машини и апарати и връзката им с реалната практиката, както и посещения във фирми, които могат да покажат мястото на електрическите машини и апарати в производството, пренасянето, разпределението и консумирането на електрическа енергия.

## **V. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО**

В резултат от обучението по **Електрически машини и апарати** учениците ще могат да:

- разбират и анализират явленията и процесите в електрическите машини и апарати, техните характеристики и поведението им в експлоатационни условия;
- осмислят необходимостта от точно прилагане на правила за монтаж и техническо обслужване на електрическите машини и апарати;
- анализират условията за работа (според натоварването и паралелна работа) и отчитат влиянието на околната среда (влажност, замърсеност, климатични зони) върху работата на електрическите машини и апарати.
- решават задачи с примери от практиката;
- търсят и намират информация, свързана с електрическите машини и апарати в учебна, техническа и справочна литература и др. източници на информация.

## **VI. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Евгения Николова – ПГ по електротехника и автоматика, София
2. инж. Росен Христов – ПГ по електротехника и автоматика, София

## **VII. ЛИТЕРАТУРА**

1. Николова Е., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. С., ПРОСВЕТА, 2003
2. Личев А., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. С., ТЕХНИКА, 1991
3. Божилов Г., Е. Соколов, И. Ваклев. Електромеханични устройства, С., ТЕХНИКА, 1991
4. Асса,Ж., И.Топалова. Електрически машини, трансформатори и апарати, ч. I – II. ТЕХНИКА, 1992
5. Асса,Ж., И.Топалова, Х.Домбазян, В.Пиперов, В.Асев. Електрически машини, трансформатори и апарати, ч. I – IV, С., 2006