



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗА П О В Е Д

№ РД09-1417 / 14.09.2007 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, при спазване на изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с осигуряване на обучението по учебния предмет

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М:

Учебна програма за задължителна професионална подготовка по учебен предмет Електрообзавеждане на производството – теория за XII клас, за професии код № 522010 Електротехник и код 522020 Електромонтьор, специалност код № 5220103 и код № 5220204 Електрообзавеждане на производството, от професионално направление код № 522 Електротехника и енергетика от Списъка на професиите за професионално образование и обучение.

Учебната програма влиза в сила от учебната 2007/2008 година.

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

ДАНИЕЛ ВЪЛЧЕВ
ЗАМЕСТИК МИНИСТЪР-ПРЕДСЕДАТЕЛ И
МИНИСТЪР НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А

задължителна професионална подготовка

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД09-1417 ОТ 14.09.2007 г.

Учебен предмет
ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

Професионално направление:

код № 522 ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА

Професии:

код № 522010 ЕЛЕКТРОТЕХНИК

код № 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР

Специалност:

**код № 5220103 ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ
НА ПРОИЗВОДСТВОТО**

**код № 5220204 ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ
НА ПРОИЗВОДСТВОТО**

София, 2007 година

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебният предмет **Електрообзавеждане на производството** се изучава в XII клас и е част от задължителната професионална подготовка на учениците от професиите код № 522010 Електротехник и код № 522020 Електромонтьор в професионално направление код № 522 Електротехника и енергетика, специалност *Електрообзавеждане на производството*.

Програмата е разработена в съответствие с Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професия Електротехник – трета степен на професионална квалификация, и професия Електромонтьор – втора степен на професионална квалификация.

Чрез учебното съдържание се разкриват общи и специфични въпроси от статиката и динамиката на електрическите задвижвания (ЕЗ), а също се разглеждат основни теми от автоматичното управление на ЕЗ.

Знанията са едновременно обобщени и конкретни. Те представляват надстройка на предишни знания и умения на учениците (от предметите “Техническа механика”, “Електрически машини и апарати”, “Лабораторна практика по електрически машини”, ”Монтаж и експлоатация” и др.), целящи задълбочаване и разширяване в съответствие с изискванията на ДООИ за придобиване на квалификация по професиите Електротехник – трета степен на професионална квалификация, и Електромонтьор – втора степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Основна цел на обучението по предмета **Електрообзавеждане на производството** е учениците да усвоят система от знания относно статиката, динамиката и автоматичното управление на електрическите задвижвания на работните органи на обекти на електрообзавеждането.

Подцели на обучението

Учениците да усвоят система от знания и умения относно:

- механиката на електрическите задвижвания;
- електромеханичните свойства на двигателите за постоянен и променлив ток;
- преходните процеси, възникващи в ЕЗ и условията за избор на електрически двигател в зависимост от определен параметър;
- релейно-контактното управление на ЕЗ;
- отворените системи за автоматично управление с непрекъснато действие;
- затворените системи за автоматично управление на ЕЗ.

Работа за постигането им

Широкият кръг от разглеждани теми изискват интензивна работа в клас при активното участие на учениците в процеса на обучение за решаването на фронтални, групови и самостоятелни задачи.

Оценяването на постиженията на учениците се препоръчва да става чрез 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 (схеми, табла, макети 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 учебния предмет **Електрообзавеждане на производството** и разпределението им по години и срокове е записан в учебния план за всяка професия и специалност:

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

II срок 13 седмици x 5 часа = 65 часа

общо 119 часа.

IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

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

За постигане на целите на обучението учителят определя часовете за всяка тема, посочена в раздела, като разпределя часове за нови знания, упражнения, посещения и обобщение и оценяване.

№	Наименование на главите и разделите	Брой часове
1.	Въведение	1
2.	Статика на електрозадвижванията (ЕЗ)	49
3.	Динамика на ЕЗ	13
4.	Автоматично управление на електрозадвижванията	48
5.	Обобщение	8
Общ брой часове:		119

Раздел 1. Въведение

1.1. Основни понятия: електрообзавеждане, електрозадвижване; машина.

1.2. Механизми с общопрмишлено значение. Механизми в различни отрасли на промишлеността.

Раздел 2. Статика на електрозадвижванията

2.1. Механика на електрозадвижванията (ЕЗ):

- механични звена на ЕЗ;
- основно уравнение на движението в ЕЗ;
- привеждане на съпротивителни, инерционни и махови моменти към вала на двигателя;

- определяне времето за пускане и спиране на ЕЗ;

2.2. Електромеханични свойства на ЕЗ:

- механични характеристики на електрически двигатели: видове, твърдост на механичните характеристики;

- механични характеристики на производствени механизми: видове; съвместна работа на електродвигател и производствен механизъм; критерий за статична устойчивост;

- регулиране скоростта на ЕЗ; показатели на регулирането.

2.3. Електромеханични свойства на двигателите за постоянен ток (ПТД):

- механична характеристика на ПТД с независимо и паралелно възбуждане – построяване на механична характеристика на ПТД с независимо възбуждане; пускане на ПТД с независимо възбуждане; графичен и аналитичен начин за определяне на пусковите съпротивления; спиращи режими на ПТД с независимо възбуждане; регулиране скоростта на въртене на ПТД с независимо възбуждане;

- електромеханични свойства на ПТД с последователно възбуждане-механични характеристики, пускане, регулиране на скоростта, спиращи режими;

- електромеханични свойства на ПТД със смесено възбуждане-механични характеристики, спиращи режими, регулиране на скоростта;

2.4. Електромеханични свойства на двигателите за променлив ток.

- механични характеристики на трифазни асинхронни двигатели (АД) – построяване естествената механична характеристика на АД; пускане на АД с навит ротор и графичен и аналитичен метод за изчисляване на пусковите съпротивления; пускане на АД с накъсосъединен ротор; спиращи режими на АД; регулиране скоростта на АД.

- електромеханични свойства на синхронните двигатели – механична характеристика, пускане, спиране.

Раздел 3. Динамика на електрозадвижването.

3.1. Преходни процеси

– общи сведения за преходни процеси – същност на преходните процеси, видове инерции, видове преходни процеси;

– механични преходни процеси: видове, електромеханична времеконстанта;

– електромагнитни преходни процеси: електромагнитни преходни процеси под влияние на електромагнитната инерция, електромагнитна времеконстанта;

– нагряване и охлаждане на електрически двигатели: топлинни преходни процеси, топлинно равновесие, установена температура, времеконстанта на загреването, времеконстанта на охлаждането, основни топлинни режими.

3.2. Избор на електрически двигател

– по мощност при продължителен режим на работа;

– по мощност при кратковременен режим на работа;

– по мощност при повторно-кратковременен режим на работа;

– по номинални данни и тип;

– по конструктивно изпълнение.

Раздел 4. Автоматично управление на електрозадвижванията.

4.1. Релейно-контактно управление на ЕЗ:

– общи сведения за електрическите схеми: видове схеми, принципни и монтажни схеми, видове вериги, нормално състояние на електрическите апарати, видове контакти;

– апарати и елементи за управление и защита на ЕЗ: неавтоматични комутационни апарати, релета и контактори, видове релета, релета за време, апарати за защита;

– основни принципи за управление на ЕЗ на отделни механизми: управление във функция от времето, скоростта, от тока, от пътя и от други параметри;

– типови възли от схеми за управление на: ПТД, захранвани от мрежа (за пускане, динамично спиране и спиране с противовключване; за регулиране на скоростта, типови възли за управление на ПТД с независимо, последователно и смесено възбуждане); асинхронни двигатели (АД), захранвани от мрежата (АД с накъсосъединен ротор; АД с навит ротор; за пускане, динамично спиране, спиране с противовключване, регулиране на скоростта); синхронни двигатели (СД), захранвани от мрежата (асинхронно пускане на синхронен двигател);

– типови възли за електрическа защита и схеми за управление на двигатели;

– защиты: максималнотокова, минималнотокова, минималнонапреженова и нулева защита, гранична защита; блокировки.

4.2. Отворени системи за автоматично управление с непрекъснато действие:

- система генератор-двигател: основна схема, пускане, спиране, регулиране скоростта на въртене, механична характеристика;
- система тиристорен преобразувател-двигател: принцип на действие, основни схеми, управляващи устройства, механични характеристики;
- система импулсен преобразувател-двигател: принцип на действие, основни схеми за импулсно управление, механични характеристики, комутатори за импулсно регулиране;
- система честотопреобразувател – двигател: управление на АД с честотопреобразуватели; видове честотопреобразуватели и изпълнение;
- система променливотоков комутатор – АД: основни схеми на променливотокови комутатори. Механични характеристики.

4.3. Затворени системи за автоматично управление:

- основни принципи за построяване на система за автоматично управление на ЕЗ; принцип на регулиране по отклонението на регулируемата величина; принцип на регулиране по смущаваща величина; регулиране едновременно по отклонение и по смущение;
- основни показатели на затворените системи за регулиране – статична характеристика, статична грешка, динамична характеристика;
- обратни връзки (ОВ) – общи сведения, видове обратни връзки според параметъра: по ток, напрежение и скорост; видове ОВ според свойствата им: твърди, гъвкави и нелинейни ОВ.

Раздел 5. Обобщение

Препоръчва се часовете за обобщение да се разпределят целесъобразно от учителя по глави и раздели и в тях да се запознаят учениците с възможностите за професионална реализация и кариерно развитие чрез включване в продължаващо професионално обучение

V. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО

- В резултат от обучението учениците ще могат да:
- дефинират основни величини и характеристики на ЕЗ;
 - описват и обясняват процесите при пускане, спиране и регулиране скоростта на въртене на ЕЗ (на постоянно- и променливотокови двигатели);
 - обясняват протичащите в ЕЗ преходни процеси;
 - сравняват общото, различното и специфичното при избор на двигател съобразно определен параметър;
 - разграничават и съпоставят апаратите, елементите и принципите на управление на ЕЗ;

- обясняват принципа на действие на типовите възли от схемите за управление;
- описват принципа на действие на различните отворени системи за автоматично управление на ЕЗ;
- изказват основните принципи за построяване и основните показатели на затворени системи за автоматично управление на ЕЗ;
- дефинират понятието обратна връзка и описват начините за реализацията на видовете обратни връзки при затворени системи за автоматично управление на ЕЗ;
- използват възможностите за професионална реализация и кариерно развитие чрез включване в продължаващо професионално обучение.

VI. ЛИТЕРАТУРА

1. Петрунова, Н., Ц. Цанев, Ст. Стоянов. Електрообзавеждане на промишлени предприятия. С., ТЕХНИКА, 1991
2. Йонов, К. Електрозадвижване и автоматизация на машини и механизми. С., ТЕХНИКА, 1987
3. Министерство на енергетиката и енергийните ресурси. Правилник за устройство на електрическите уредби, С., 2005.
4. Подходящи сайтове в интернет.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Александра Ножарова – ДИУУ към СУ „Св. Климент Охридски”, София
2. инж. Венеция Градинарова – ПГЕА, София
3. инж. Евгения Николова – ПГЕА, София