

# **МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

## **ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 - 963/ 14.09.2006 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

## **УТВЪРЖДАВАМ**

учебна програма за задължителна професионална подготовка по учебен предмет **Учебна практика: Лабораторна – XI клас**, за професия код № 523070 **Техник по автоматизация**, специалности код № 5230701 **Автоматизация на непрекъснати производства**, код № 5230702 **Автоматизация на дискретни производства** и професия код № 523080 **Монтьор по автоматизация**, специалност код № 5230801 **Автоматизирани системи** от професионално направление код № 523 **Електроника и автоматизация** 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**

# **У Ч Е Б Н А   П Р О Г Р А М А**

за задължителна професионална подготовка

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД 09 - 963/ 14.09.2006 г.

***Учебен предмет: УЧЕБНА ПРАКТИКА: ЛАБОРАТОРНА***

**XI клас**

Професионално направление:

**код № 523    ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Професии:

**код № 523070    ТЕХНИК ПО АВТОМАТИЗАЦИЯ**

**код № 523080    МОНТЪОР ПО АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Специалности:

**код № 5230701    АВТОМАТИЗАЦИЯ НА НЕПРЕКЪСНАТИ ПРОИЗВОДСТВА**

**код № 5230702    АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ДИСКРЕТНИ ПРОИЗВОДСТВА**

**код № 5230801    АВТОМАТИЗИРАНИ СИСТЕМИ**

София, 2006 година

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

Учебната програма по **Учебна практика: Лабораторна – XI клас**, е предназначена за професиите **Техник по автоматизация** и **Монтьор по автоматизация** и специалности: **Автоматизация на непрекъснати производства, Автоматизация на дискретни производства, Автоматизирани системи** от професионално направление **Електроника и автоматизация**.

В учебния предмет **Лабораторна практика** се изучават основни понятия, методи и средства за измервания на основните електрически величини, елементи и устройства от електрониката, аналоговата и цифрова схемотехника, придобиват практически умения за затвърдяване и правилно прилагане на теоретичните знания.

Учебното съдържание в програмата е структурирано в два раздела.

Обучението по **Учебна практика: Лабораторна – XI клас**, се извършва във взаимна връзка с учебните предмети **Математика, Физика, Електротехника, Градивни елементи, Аналогова схемотехника, Цифрова схемотехника, Технически средства за автоматизация, Теория на автоматичното регулиране и Здравословни и безопасни условия на труд**.

Професионалните компетенции по учебния предмет се формират чрез усвояване на основни знания за:

- устройството и принципа на работа на измервателните уреди, електрическите параметри, характеристиките и приложението им;
- методите и средствата за измерване на основните електрически величини;
- методите и средствата за изследване на електронни елементи и схеми от аналоговата и цифрова схемотехника;

За реализиране на предвидените по програмата практически упражнения е необходимо да се оборудват работни места със захранващи източници, електроизмервателни уреди, макети, елементи и устройства, техническа и справочна литература.

Учебната програма е разработена в съответствие с Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професии: **Техник по автоматизация, Монтьор по автоматизация** и специалности: **Автоматизация на непрекъснати производства, Автоматизация на дискретни производства и Автоматизирани системи**.

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

Основната цел на предмета е изграждането на практически умения за прилагане на теоретичните знания при решаването на практически задачи, свързани с електрически измервания и изследвания и анализиране на аналогови и цифрови електронни схеми.

За постигане на основната цел е необходимо да се изпълнят следните подцели:

- придобиване на знания и умения за безопасна работа с измервателни уреди, включени към електрическата мрежа;
- усвояване на знания за принципа на действие, приложението и начините на свързване на измервателните уреди;
- придобиване на практически умения за верен избор на подходяща измервателна апаратура за конкретни измервания;
- придобиване на практически умения за правилно свързване на измервателната апаратура;
- придобиване на практически умения за точно и вярно отчитане резултатите от измерванията;
- усвояване на знания и умения за прилагане на метода за снемане на волт-амперна характеристика на електронни елементи и АЧХ на електронни схеми;

- усвояване на знания и умения за анализ на получените от измерването резултати и формулиране на изводи за качествата и приложението на различните методи, изследваните елементи и схеми;
- придобиване на знания и умения за работа с техническа документация и справочна литература.

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

Общият брой часове по **Учебна практика: Лабораторна – XI клас**, и разпределението им по учебни години и срокове е записано в учебния план на специалностите: **Автоматизация на непрекъснати производства, Автоматизация на дискретни производства и Автоматизирани системи.**

**XI клас:** I срок – 18 седмици x 4 часа = 72 часа

II срок – 18 седмици x 4 часа = 72 часа

**Общо: 144 часа**

### **IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**

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

За постигане на целите на обучение учителите могат да определят броя на часовете за всяка тема в рамките на общия брой часове за раздела, както и да разпределят тези часове за нови знания, упражнения и оценяване.

<b>№ по ред</b>	<b>Наименование на разделите</b>	<b>Брой учебни часове</b>
	<b>РАЗДЕЛ I. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗМЕРВАНИЯ</b>	<b>72</b>
1.	Въведение в лабораторната практика.	4
2.	Измерване на електрически ток.	8
3.	Измерване на електрическо напрежение.	8
4.	Измерване на електрическо съпротивление.	12
5.	Измерване на индуктивност и капацитет.	8
6.	Измерване на електрическа мощност и енергия	8
7.	Измервания в еднофазни и трифазни вериги.	20
	Обобщение.	4
	<b>РАЗДЕЛ II. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ И СХЕМИ ОТ ЕЛЕКТРОННАТА ТЕХНИКА</b>	<b>72</b>
1.	Полупроводникови градивни елементи.	24
2.	Аналогова схемотехника.	16
3.	Цифрова схемотехника.	28
	Обобщение.	4

### **РАЗДЕЛ I. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗМЕРВАНИЯ**

## **1. Въведение в лабораторната практика**

1.1. Запознаване с вътрешния ред в учебната лаборатория, методиката и изискванията при провеждане на лабораторните занятия. Изисквания за здравословни и безопасни условия на работа, опазване на измервателната апаратура и оборудването в лабораториите.

1.2. Организация на работното място. Изисквания за документиране на резултатите от измерванията.

1.3. Общи сведения за електроизмервателните уреди. Класификация, устройство, принцип на действие, параметри и характеристики на измервателните уреди.

1.4. Измервателни единици и системи. Точност на измерванията. Видове грешки при измерванията. Методи за измервания. Отчитане стойностите на измерваните величини.

## **2. Измерване на електрически ток**

2.1. Измерване на електрически ток в постояннотокови и променливотокови електрически вериги. Разширяване на обхвата. Проверка на амперметър.

2.2. Документиране на резултатите от измерването. Построяване на графични зависимости.

## **3. Измерване на електрическо напрежение**

3.1. Измерване на електрическо напрежение в постояннотокови и променливотокови електрически вериги. Разширяване на обхвата. Проверка на волтметър.

3.2. Документиране на резултатите от измерването. Построяване на графични зависимости.

## **4. Измерване на електрическо съпротивление**

4.1. Методи за измерване на активно съпротивление:

- пряк метод- с омметър;
- косвен метод-с амперметър и волтметър;
- мостов метод.
- Анализ и сравняване на резултатите от различните методи за измерване на съпротивление.

4.2. Измерване на изолационни съпротивления.

4.3. Измерване на еквивалентното съпротивление на последователно, паралелно и смесено свързани резистори.

4.4. Анализ и документиране на резултатите.

## **5. Измерване на капацитет и индуктивност**

5.1. Измерване на индуктивност:

- методи за измерване: косвен, пряк и мостов;
- сравняване на резултатите от различните методи.

5.2. Измерване на капацитет:

- методи за измерване: косвен, пряк и мостов;
- сравняване на резултатите от различните методи.

5.3. Анализ и документиране на резултатите.

## **6. Измерване на електрическа мощност**

6.1. Измерване на мощност при постоянен ток с амперметър и волтметър – схеми на свързване, грешки от измерването, анализ на резултатите.

6.2. Измерване на мощност при постоянен и променлив ток с ватметър – устройство и принцип на действие на ватметъра, параметри, схема на свързване, отчитане стойността на измерваната величина.

6.3. Сравнителен анализ и документиране на резултатите от измерванията.

## **7. Измервания в еднофазни и трифазни вериги**

7.1 Измерване на честота.

7.2 Измерване на фактора на мощността.

7.3 Измерване на реактивно съпротивление.

7.4 Определяне на фазовата последователност в трифазна система.

## **РАЗДЕЛ II. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ И СХЕМИ ОТ ЕЛЕКТРОННАТА ТЕХНИКА**

### **1. Полупроводникови градивни елементи**

1.1 . Изследване на полупроводникови диоди – изправителни, ценерови, светодиоди.

1.2. Изследване на фотоелементи – фоторезистор и фотодиод.

1.3. Изследване на биполярни транзистори в статичен режими, в схема ОЕ и схема ОБ.

1.4. Изследване на полеви транзистори – PN и MOS полеви транзистори.

1.5. Изследване на тиристори.

### **2. Аналогова схемотехника**

2.1.Изследване на еднофазни еднополупериодни и двуполупериодни токоизправители.

2.2.Изследване на параметрични и компенсационни стабилизатори на напрежение.

2.3.Изследване на едностъпални усилватели на напрежение – RC, емитерен повторител и др.

### **3. Цифрова схемотехника**

3.1.Изследване на автогенераторен и чакащ муртивибратор.

3.2.Изследване на логически елементи и реализиране на комбинационни логически схеми.

3.3.Изследване на шифратори, дешифратори, мултиплексори и демултиплексори.

3.4.Изследване на комбинационни суматори и компаратори.

3.5.Изследване на RS, JK, D и T – тригери, реализирани с логически елементи и в интегрално изпълнение.

3.6.Изследване на последователни и паралелни регистри.

3.7.Изследване на пълни и съкратени броячи.

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

След приключване на обучението по **Учебна практика: Лабораторна – XI клас**, учениците трябва :

**да знаят:**

- правилата за безопасна работа с измервателната апаратура;
- основните понятия за електрическите величини;
- устройството, принципа на действие, характеристиките и параметрите на използваните електроизмервателни уреди;
- начините на свързване на отделните измервателни уреди в схемната постановка;
- основните понятия в областта на електронните измервания;

- вида, устройството, принципа на действие, характеристиките, параметрите и приложението на електронните елементи;
- начините за снемане на характеристики на полупроводниковите елементи и аналогови схеми;
- начините за снемане на осцилограми и определяне на основните параметри на сигналите върху снетите осцилограми;

**да могат да:**

- да подбират самостоятелно и да подготвят необходимите измервателни уреди за всеки конкретен случай;
- свързват правилно измервателната апаратура за измерване на основните електрически величини по различни методи;
- отчитат точно и вярно резултатите от измерването и изследването;
- преобразуват основните и кратни мерни единици;
- извършват необходимите изчисления с цел определяне стойностите на измерваните величини и грешките от измерванията;
- построяват графичните зависимости и определят параметри от характеристиките;
- документират и анализират резултатите от направените измервания и да правят изводи за предимствата и недостатъците на изследваните елементи и схеми;
- работят със справочна литература;
- работят самостоятелно и в екип.

## **VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

1. Панайотов В, П.Панайотова., Електрически измервания , С., Техника, 2004.
2. Русев Д. и колектив., Електрически измервания, С., Техника, 2000.

## **VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Ива Стоманярска - Професионална гимназия по механоелектротехника,  
гр. София
2. инж. Павлина Иванова - Професионална гимназия по електротехника и автоматика,  
гр. София