



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Заместник-министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**  
**№ РД 09-5091/11.10.2022 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 **учебна практика: електрически и електронни измервания, за професионално направление код 523 „Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“, професия код 523030 „Техник на електронна техника“, специалност код 5230304 „Охранителна техника и системи за сигурност“** съгласно приложението.

**X**

---

Д-Р МАРИЯ ГАЙДАРОВА  
Зам.-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 СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**  
**ПО**  
**УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ**  
**УЧЕБНА ПРАКТИКА: ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ ИЗМЕРВАНИЯ**

Утвърдена със Заповед № РД 09-5091/11.10.2022 г.

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:**

Код 523 „Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“

**ПРОФЕСИЯ:**

Код 523030 „Техник на електронна техника“

**СПЕЦИАЛНОСТ:**

Код 5230304 „Охранителна техника и системи за сигурност“

София

2022 година

## I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебната програма по **учебна практика: електрически и електронни измервания**, е предназначена за професии код 523030 „Техник на електронна техника“, специалност код 5230304 „Охранителна техника и системи за сигурност“.

В обучението по учебния предмет **учебна практика: електрически и електронни измервания**, се изследват електронни устройства, които са основни градивни елементи на всички сложни електронни схеми. Съдържанието на учебната програма е насочено към затвърждаване и надграждане на усвоената система от знания за правилно използване на понятията и придобитите практически умения за средствата и методите в областта на електронните измервания. Професионалните компетентности на учениците се формират чрез усвояване на нови практически умения и навици за практическо изпълнение на измерванията на различни електронни устройства, анализиране на получените резултати и оценяване на качествата им.

При обучението по **учебна практика: електрически и електронни измервания**, се прилагат знания от учебните предметите от общообразователната подготовка – математика; физика и астрономия; химия и опазване на околната среда; и от професионалната подготовка – електротехника; материали и градивни елементи; техническо чертане и документиране; здравословни и безопасни условия на труд; аналогова схемотехника; електромонтажна практика и лабораторна практика по електрически и електронни измервания. Програма е съобразена с разделите и темите, предвидени за изучаване по учебна практика: схемотехника.

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

## II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по **учебна практика: електрически и електронни измервания**, има за цел учениците да усвоят система от знания и практически умения за реализиране на схеми на опитни постановки и за извършване на точни измервания при спазване на изискванията за безопасна работа.

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

- затвърждаване на знания и практически навици за правилна и безопасна работа с техническите средства;
- затвърждаване и надграждане на знанията за основните характеристики и параметри на различните измервателни уреди;
- затвърждаване и надграждане на практически умения за правилен избор на подходяща измервателна апаратура при конкретни измервания;

- усвояване на знания за основните възли в електрониката и принципите на измерване на техните характеристики и параметри;
- затвърждаване и надграждане на практически умения за реализиране на схеми и опитни постановки и правилно свързване на измерителните уреди;
- придобиване на знания и практически умения за изследване на основни параметри и характеристики на RC усилвател и влиянието на обратните връзки;
- придобиване на практически умения за реализиране на принципни схеми на различни видове формиращи вериги – диференциращи и интегриращи възли в електрониката и определяне на формата на сигнала според стойностите на елементите;
- придобиване на практически умения за реализиране на принципни схеми на различни видове ограничители и определяне формата на сигнала според зададена схема на ограничителя;
- придобиване на практически умения за изследване на генератори на правоъгълни импулси;
- усвояване на знания за основните понятия и положения в цифровата електроника, разпознаване на елементната база и условните графични означения на цифровите устройства;
- усвояване на знания и придобиване умения за изследване на основни фамилии логически елементи – измерване на параметри и характеристики;
- усвояване на знания и придобиване умения за изследване на основни процеси при аналого-цифровото преобразуване;
- прилагане на знанията при формиране на умения за точно и вярно отчитане на резултатите от измерванията;
- затвърждаване и надграждане на знания и умения за изчисляване на грешките при измерванията;
- затвърждаване и надграждане на практически умения за аналитично и графично представяне на резултатите от измерванията;
- усвояване на знания за описание на процесите в електронните схеми с помощта на времедиаграми;
- надграждане на практически умения за обработка и анализиране на получените резултати;
- придобиване на умения за формулиране на изводи относно качествата на изследваните електронни елементи;
- формиране на умения за самостоятелна работа и работа в екип;

- придобиване на умения за работа с учебна, техническа и справочна литература;
- формиране на нагласа за практическо прилагане на придобитите знания;
- формиране на нагласа за качествено изпълнение на поставените практически задачи;
- формиране умения за точност, прецизност, самостоятелност, организираност и творческо търсене при извършване на практически дейности.

### III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

#### 1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по **учебна практика: електрически и електронни измервания**, е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

Варианти	Вариант I	Вариант II
Брой часове по типов учебен план	72 учебни часа	36 учебни часа

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

Учебното съдържание е структурирано в **6 (шест) 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
1	2	3	4
<b>I.</b>	<b>Общи изисквания при провеждане на учебната практика по електрически и електронни измервания</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.1.	Правила по техника на безопасност. Организация на работното място съгласно изискванията за безопасна работа		
1.2.	Изисквания за документиране на резултатите от измерванията. Изготвяне на протокол за проведено упражнение		
<b>II.</b>	<b>Измервания и изследване на усилватели</b>	<b>24</b>	<b>8</b>
2.1.	Изследване на основни параметри и характеристики на едностъпален RC усилвател. Графично представяне на опитните резултати		
2.2.	Изчисляване на честотни и нелинейни изкривявания, изчисляване на грешки от измерванията		
2.3.	Изследване влиянието на отрицателна обратна връзка с различна дълбочина за подобряване параметрите на усилвателя		

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове	
		Вариант I	Вариант II
1	2	3	4
2.4	Сравнителен анализ на параметрите на усилвателя: – с отрицателна обратна връзка; – без отрицателна обратна връзка		
2.5.	Изследване на други видове усилватели – широколентов, диференциален, усилвател на мощност и други		
2.6.	Изследване на операционни усилватели – устройство, основни схеми на свързване – инвертиращ, неинвертиращ, компаратор		
2.7.	Изследване на други приложения на операционен усилвател – суматор, активни филтри и др.		
<b>III.</b>	<b>Измервания и изследване формироваатели на импулси</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
3.1.	Изследване влиянието на диференциращи и интегриращи вериги върху формата на правоъгълен импулс при различна големина на времеконстантата. <i>(Изчисление елементите на RC диференциращи и интегриращи вериги. Практическо реализиране на веригите с различни по големина елементи)</i>		
3.2.	Изследване на диференциращи и интегриращи операционни усилватели		
3.3.	Построяване и изследване на диодни ограничители. Построяване на времедиаграми и предавателни характеристики		
3.4.	Изследване на транзисторни ограничители – работата на транзистор в ключов режим, бързодействие		
<b>IV.</b>	<b>Измервания и изследване на основните елементи на импулсните схеми</b>	<b>20</b>	<b>8</b>
4.1.	Изучаване основните параметри на логическите фамилии – предавателна характеристика, входни и изходни характеристики, шумозащитеност, бързодействие и др. Работа с каталожни данни		
4.2.	Измерване характеристиките на TTL интегрални схеми		
4.3.	Измерване характеристиките на CMOS интегрални схеми		
4.4.	Изследване влиянието на неизползваните входове на интегралните схеми		
4.5.	Сравнителен анализ на двата вида интегрални схеми и каталожните данни		
4.6.	Свързване на TTL и CMOS интегрални схеми за съвместна работа. Интерфейсни и буферни схеми		
4.7.	Булева алгебра – основни положение. Изследване действието на логически елементи „И“, „ИЛИ“, „НЕ“. Построяване на таблиците на истинност		

№	Наименование на разделите и темите	Препоръчителен брой часове	
		Вариант I	Вариант II
1	2	3	4
<b>V.</b>	<b>Измервания и изследване на импулсни генератори</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
5.1.	Изследване на генератори на правоъгълни импулси – тригери, изпълнени с биполярни транзистори. Отчитане на входните и на изходните нива на транзисторите, начините на превключване на тригера, работа при подаване на външно напрежение с различна форма, амплитуда и честота		
5.2.	Изследване на генератори на правоъгълни импулси – мултивибратори, изпълнени с биполярни транзистори, работещи в автономен режим. Разглеждане влиянието на стойностите на RC елементите върху продължителността и периода на произведените импулси. Корекция на формата на импулсите		
5.3.	Изследване на работата на мултивибратор в чакащ режим. Построяване на времодиаграми		
5.4.	Изследване на работата на други видове импулсни генератори – блокинг-генератор, генератор на линейно изменящо се напрежение		
<b>VI.</b>	<b>Основи на аналого-цифрово преобразуване</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
6.1.	Изследване на процесите на преобразуване на аналогов сигнал в прекъснат – дискретизация		
6.2.	Изследване на процесите на преобразуване на прекъснатия сигнал в цифров – нормална, диференциална и делта модуляции		
6.3.	Други видове модуляции с приложение в електрониката (импулсно захранване и др.) – ШИМ, ФИМ		
	<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>	<b>72</b>	<b>36</b>

#### 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:

- правилата за безопасна работа с измервателна апаратура;
- основните понятия в областта на електронните измервания;
- вида, принципа на действие, характеристиките и приложението на отделните измервателни уреди;
- начина на работа с различните видове измерителна апаратура;
- графичното обозначение на различните видове градивни елементи и електронни уреди;

- вида, устройството, принципа на действие, характеристиките, параметрите и приложението на електронните устройства;
- различните методи за измерване на основните параметри и характеристики на електронните устройства.

## **2. Умения да:**

- спазва правилата на здравословни и безопасни условия на труд и противопожарна и аварийна безопасност;
- обяснява начините на изчисляване на параметри и построяването на характеристики на изследваните устройства;
- прилага правилата при документиране на резултатите от измерванията;
- организира работното си място съгласно изискванията за безопасна работа;
- разчита и реализира електронни схеми с различни градивни елементи и уреди;
- подбира и подготвя необходимите измервателни уреди за всеки конкретен случай;
- свързва правилно измервателната апаратура за измерване на основните електрически величини по различни методи;
- изчислява някои от изучаваните устройства по зададени методика и параметри и обосновава извършените дейности;
- отчита точно и вярно резултатите от измерването;
- извършва необходимите изчисления с цел определяне стойностите на измерваните величини и грешките от измерванията;
- построява графични зависимости;
- прилага получените знания и умения при работа в реална работна среда.

## **3. Компетентности да:**

- обяснява принципа на действие на изследваните електронни устройства и анализира процесите в тях;
- документира и анализира резултатите от направените измервания;
- съпоставя резултатите от измерванията при различните методи и прави изводи;
- работи самостоятелно и в екип;
- ползва учебна, техническа и справочна литература.
- разчита схемите на системите и разпознава отделните им елементи;
- използва информационни и комуникационни технологии при избор на елементи за изграждане на система за видеонаблюдение.



## V. АВТОРСКИ ЕКИП<sup>1</sup>

1. инж. Валентина Станева – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй
2. инж. Татьяна Богоева – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй
3. Светлана Ангелова – Професионална гимназия по ядрена енергетика „Игор Курчатов“, Козлодуй
4. Мария Игнатова – Професионална гимназия по компютърно моделиране и компютърни системи, гр. Варна
5. доц. д-р инж. Юлиан Рангелов – Технически университет, гр. Варна

Учебната програма е съгласувана с:

1. инж. Лилия Цветкова – АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД;
2. инж. Бригита Веселинова – АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД.

---

<sup>1</sup> 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.