



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 № РД 09-3893/15.08.2022 г. на министъра на образованието и науката

УТВЪРЖДАВАМ

учебна програма за специфична професионална подготовка по учебния предмет **електрически и електронни измервания – учебна практика**, за професионалното 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.

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

X

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
ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ ИЗМЕРВАНИЯ
УЧЕБНА ПРАКТИКА

Утвърдена със Заповед № РД 09-.....20..... 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 **електрически и електронни измервания – учебна практика**, е предназначена за професии код 523030 „Техник на електронна техника“, специалност код 5230304 „Охранителна техника и системи за сигурност“.

В учебния предмет **електрически и електронни измервания – учебна практика** 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.

Учебното съдържание в програмата е структурирано в шест раздела.

При обучението по предмета се прилагат знания от учебни предмети от общообразователната подготовка – математика, физика, химия, и от общата и отрасловата професионална 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 от X клас. Програма е съобразена с разделите и темите, предвидени по учебна практика - 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.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по предмета 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 принципни схеми на различни видове формиращи вериги – диференциращи и интегриращи възли в електрониката и определяне формата на сигнала според стойностите на елементите;
- придобиване на практически умения за реализиране 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 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;
- усвояване на знания и формиране умения за изчисляване на основните параметри,
- формиране на умения за правене 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 учебния предмет **електрически и електронни измервания – учебна практика**, е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

Варианти	Вариант I	Вариант II
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	ВАРИАНТ I	ВАРИАНТ II
		Препоръчителен брой часове	Препоръчителен брой часове
1.	Общи изисквания при провеждане на учебната практика по електрически и електронни измервания	2	2
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		
2.	Измервания и изследване на усилватели	24	8
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		

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	ВАРИАНТ I	ВАРИАНТ II
		Препоръчителен брой часове	Препоръчителен брой часове
2.3.	Изследване влиянието на отрицателна обратна връзка с различна дълбочина за подобряване параметрите на усилвателя		
2.4	Сравнителен анализ на параметрите на усилвателя с и 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.		
3.	Измервания и изследване формиратели на импулси	8	6
3.1.	Изследване влиянието на диференциращи и интегриращи вериги върху формата на правоъгълен импулс при различна големина на времеконстантата. (Изчисление елементите на RC диференциращи и интегриращи вериги. Практическо реализиране на веригите с различни по големина елементи)		
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		
4.	Измервания и изследване на основните елементи на импулсните схеми	20	8
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		

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	ВАРИАНТ I	ВАРИАНТ II
		Препоръчителен брой часове	Препоръчителен брой часове
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 таблиците на истинност		
5.	Измервания и изследване на импулсни генератори	8	6
5.1.	Изследване генератори на правоъгълни импулси – тригери изпълнени с биполярни транзистори. Отчитане входните и изходните нива на транзисторите, начините на превключване на тригера, работа при подаване на външно напрежение с различна форма, амплитуда и честота		
5.2.	Изследване 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 формата на импулсите		
5.3.	Изследване работата на мултивибратор в чакащ режим. Построяване времедиаграми		
5.4.	Изследване работата на други видове импулсни генератори - блокинг-генератор, генератор на линейно изменящо се напрежение		
6	Основи на аналого-цифрово преобразуване	10	6
6.1.	Изследване процесите на преобразуване на аналогов сигнал в прекъснат – дискретизация		
6.2.	Изследване 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		
	ОБЩ ПРЕПОРЪЧИТЕЛЕН БРОЙ ЧАСОВЕ:	72	36

IV. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНЕТО – 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 резултатите от измерванията; организират 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 анализират процесите в тях;
- документира и анализира резултатите от направените измервания;
- съпоставя резултатите от измерванията при различните методи и правят 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 за при избор на елементи за изграждане на система за видеонаблюдение.