

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Заместник-министър на образованието и науката

**З А П О В Е Д**

**№ РД 09 – 1905/07.09.2018 г.**

На основание чл. 13д, ал. 2, т. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, при спазване на изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет и Заповед № РД 09-3708/23.08.2017 г. на министъра на образованието и науката

**У Т В Ъ Р Ж Д А В А М**

Учебна програма за отраслова професионална подготовка по учебен предмет **учебна практика: схемотехника** за специалности код **5230501 „Компютърна техника и технологии“** и код **5230502 „Компютърни мрежи“** от професия код **523050 „Техник на компютърни системи”,** за специалности код **5230601 „Компютърна техника и технологии“** и код **5230602 „Компютърни мрежи“** от професия код **523060 „Монтьор на компютърни системи“** от професионално направление код **523 „Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“.**

Учебната програма влиза в сила от учебната 2018/2019 година.

*Приложение*

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А**

ЗА ОТРАСЛОВА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА

по

**УЧЕБНА ПРАКТИКА: СХЕМОТЕХНИКА**

УтвърденА със Заповед **№ РД 09 – 1905/07.09.2018 г.**

**професионално направление:**

**523 „ЕЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА, КОМУНИКАЦИОННА И КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА“**

**ПРОФЕСИИ:**

**523050 „ТЕХНИК НА КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ“**

**523060 „МОНТЬОР НА КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ“**

**СПЕЦИАЛНОСТИ:**

**5230501 „КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ“**

**5230502 „КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ“**

**5230601 „КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ“**

**5230602 „КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ“**

**София, 2018 г.**

**І. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебната програма по **Учебна практика: схемотехника за** X и XІ класе предназначена за обучение по професии код **523050** **Техник на компютърни системи** и код **523060**  **Монтьор на компютърни системи** от професионално направление „**Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“**

 Съдържанието на учебния предмет създава възможност за затвърждаване на усвоените основни знания по схемотехника и придобиване на практически умения за изследване на процесите в аналоговата и цифровата електроника.

 Учебното съдържание в програмата е структурирано в тринадесет раздела.

 Обучението по предмета се извършва във взаимна връзка с учебните предмети математика и физика от общообразователната подготовка и от задължителната професионална подготовка – градивни елементи, електротехника, аналогова схемотехника, цифрова схемотехника, учебна практика: електротехника и градивни елементи.

 Професионалните компетентности по учебния предмет се формират чрез практическо запознаване с методите и средствата за изследване и снемане характеристиките на аналогови и цифрови схеми и устройства, чрез усвояване на знания за изчисляване на основните им параметри.

За изграждането на предвидените по програмата практически умения е необходимо да се оборудват работни места със захранващи източници, измервателни уреди, макети, електронни елементи, справочна литература.

**ІІ. Цели на обучението по учебния предмет**

Обучението по предмета има за цел чрез усвояване на предвидените по програмата знания и умения учениците да придобият професионални компетенции за практическо изследване на основните процеси в аналоговите схеми. Да придобият умения за измерване на цифровите сигнали и схеми, знания за тяхното приложение, синтезиране и използване.

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

* придобиване на знания и практически умения за изследване на трептящи кръгове и електрически филтри;
* придобиване на знания и умения за изчисляване на усилвател по зададени изходни данни;
* придобиване на знания и практически умения за реализиране електрически схеми на усилватели, снемане на АЧХ, определяне на основни параметри;
* придобиване на знания и практически умения за изследване на генератори;
* придобиване на практически умения за изследване действието на трансформаторите и определяне на основните им параметри;
* придобиване на практически умения за реализиране и изследване на токоизправителни схеми, определяне на основните им параметри и характеристики при работа с различен характер на товара;
* придобиване на знания и умения за анализиране влиянието на изглаждащите филтри върху работата на токоизправителните схеми;
* придобиване на практически умения за изследване на стабилизаторите на ток и напрежение; определяне на параметрите на различните схеми;
* 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 на практически умения за изследване на основните фамилии логически елементи - измерване на параметри и характеристики;
* усвояване на знания и придобиване на практически умения за изследване на цифрови електронни схеми от комбинационен тип;
* усвояване на знания и придобиване на практически умения за изследване на цифрови електронни схеми от последователностен тип;
* придобиване на практически умения за реализиране на принципни схеми на различни видове ограничители; определяне формата на сигнала според зададена схема на ограничителя;
* придобиване на умения за измерване параметрите на цифровите схеми с помощта на осцилограф;
* придобиване на практически умения за изследване на генератори и формирователи на правоъгълни импулси;
* усвояване на знания и умения за работа с цифрови индикаторни устройства.
* усвояване на знания за описание на процесите в електронните вериги с помощта на времедиаграми;
* усвояване на умения за работа със справочна литература.

**ІІІ. учебно съдържание**

1. Учебното съдържание е структурирано в раздели и теми. За всеки раздел в програмата е определен минимален брой учебни часове. Учителят разпределя броя учебни часове за нови знания, упражнения и оценяване при спазване изискванията за минимален брой часове по раздели.
2. Разликата между броя на учебните часове в учебния план и общия минимален брой, предвиден в учебната програма, определя резерва часове. Те се разпределят по теми в началото на учебната година от учителя.
3. Раздели и теми.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ по ред** | **Наименование на разделите** | **Брой учебни****часове** |
| 1. | Изследване параметрите на трептящи кръгове и електрически филтри | 6 |
| 2. | Изследване параметрите на усилватели | 8 |
| 3. | Изследване параметрите на генератори | 4 |
| 4. | Изследване на трансформатори | 2 |
| 5. | Изследване на токоизправители и изглаждащи филтри | 8 |
| 6. | Изследване на стабилизатори | 6 |
| 7. | Основни понятия и положения в цифровата електроника | 2 |
| 8. | Основни видове логически семейства | 4 |
| 9. | Основна елементна база на цифровата електроника | 2 |
| 10. | Цифрови електронни схеми от комбинационен тип | 10 |
| 11. | Цифрови електронни схеми от последователностен тип | 10 |
| 12. | Генератори и формирователи на правоъгълни импулси | 4 |
| 13. | Индикаторни устройства | 2 |
|  | **Общ минимален брой часове** | **68** |
|  | **Резерв часове** | **4** |
|  | **Общ брой часове** | **72** |

**Раздел I. Изследване параметрите на трептящи кръгове и електрически филтри**

1. Въведение в предмета. Изисквания за здравословни и безопасни условия на работа. Организация на работното място. Изисквания за опазване на измервателната апаратура и оборудването в лабораториите. Изисквания за документиране на резултатите от упражненията.
2. Снемане честотни характеристики на последователен и паралелен трептящ кръг. Определяне лента на пропускане. Изчисляване на качествен фактор. Построяване на графични зависимости.
3. Снемане честотни характеристики на електрически филтри – нискочестотен, високочестотен, лентов и режекторен филтър. Определяне на срязваща честота и коефициент на предаване на филтъра.

**Раздел II. Изследване параметрите на усилватели**

1. Изчисляване на усилвател по зададени параметри. Избор на схема, изчисляване елементите в избраната схема, избор на стандартни стойности, изработване спецификация на елементите.

2. Изследване на усилватели – резисторни, операционни, диференциални, на мощност, широколентови, импулсни и резонансни. Изследване усилването на схемата в честотната му лента. Определяне основни параметри и характеристики. Сравнителен анализ между различните схеми, според резултатите от изследването. Изследване влиянието на отделните елементи на усилвателя за подобряване на качествените му показатели.

**Раздел ІІІ. Изследване параметрите на генератори**

1. Изследване на генератори – триточкови схеми, RC генератори с дефазиращи групи, RC генератори с мост на Вин. Условия за самовъзбуждане на генератора. Регулиране на честотата и амплитудата на сигнала. Определяне на основни параметри и характеристики.

**Раздел ІV. Изследване на трансформатори**

1. Определяне коефициента на трансформация за различни видове трансформатори – монофазен, многонамотъчен, автотрансформатор.

2. Определяне мощностите в първичната и вторична намотки Определяне к.п.д. на трансформатора в зависимост от товара. Изчисляване брой навивки на волт. Построяване на товарна права.

**Раздел V. Изследване на токоизправители и изглаждащи филтри**

1. Изследване на токоизправителни схеми- еднофазни, двуфазни, мостови, с умножение на напрежението. Сравняване на схемите при работа с активен и реактивен характер на товара. Определяне основните характеристики и параметри на токоизправителите за различните схеми, сравнителен анализ. Построяване на товарна права. Снемане на осцилограми на изправените полупериоди.

2. Изследване влиянието на изглаждащите филтри върху работата на токоизправителите. Еднозвенни Г и П-образни LC и RС филтри. Определяне коефициента на изглаждане. Изследване влиянието на градивните елементи върху работата на филтъра.

**Раздел VІ. Изследване на стабилизатори**

1. Стабилизатори на напрежение – параметричен, компенсационен /последователен и паралелен/ , интегрални. Волт-амперна характеристика. Определяне коефициента на стабилизация при различни дестабилизиращи фактори. Изчертаване на осцилограми на пулсациите на изходното напрежение.

2. Стабилизатори на ток – компенсационни и интегрални. Волт-амперна характеристика. Изчисляване коефициент на стабилизация.

**Раздел VІІ. Основни понятия и положения в цифровата електроника**

1. Основни свойства на импулсни и цифрови сигнали. Видове сигнали, измерване с помощта на осцилограф. Изчисляване на периода и коефициента на запълване на поредици от правоъгълни импулси.

2. Характеристики и параметри на правоъгълен импулс.

3. Изследване на правоъгълен импулс в зависимост от схеми на свързване на транзистора.

4. Свързване на различни видове ограничители, определяне формата на сигнала с помощта на осцилограф.

**Раздел VІІІ. Основни видове логически семейства**

1. Изследване на Резисторно-транзисторна логика.
2. Изследване на Транзисторно-транзисторна логика.
3. Изследване на СМОS транзисторни логически елементи.
4. Изследване на видовете логически елементи И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, суматор по модул.

##### Раздел. ІХ. Основна елементна база на цифровата електроника

1. Основни характеристики на цифрови интегрални схеми. Сравняване на различни видове интегрални схеми и избор на подходяща схема.

**Раздел Х. Цифрови електронни схеми от комбинационен тип**

1. Изследване на шифратори, дешифратори.
2. Изследване на мултиплексори, демултиплексори.
3. Изследване на кодови преобразуватели, компаратори и суматори.
4. Запознаване с програмируема комбинационна логика (PROM, PAL).

**Раздел ХІ. Цифрови електронни схеми от последователностен тип**

1. Изследване на тригери. Тригер на Шмит.
2. Изследване на асинхронни RS тригери.
3. Изследване на други видове асинхронни тригери.
4. Изследване на синхронни тригери.
5. Изследване на броячи и делители на честота.
6. Изследване на регистри. Построяване на времедиаграми, таблици на истинността.

**Раздел ХІІ. Генератори и формирователи на правоъгълни импулси**

1. Преминаване на правоъгълен импулс през RС вериги. Приложение на RС вериги;
2. Формирователи на правоъгълени импулси;
3. Генератори на правоъгълни импулси (автогенериращи и чакащи) с логически елементи или с транзистори.
4. Мултивибратори с тригер на Шмит.
5. Ограничители.

##### Раздел ХІІІ. Цифрови индикаторни устройства

1. Принципи и схеми за управление на цифровите индикаторни устройства.

**iV. Очаквани резултати от Обучението – знания, умения и компетентности**

След приключване на обучението по предмета **Учебна практика: схемотехника** учениците трябва да:

* спазват правилата за работа с измервателна апаратура според изискванията за безопасни условия на труд;
* знаят условни графични означения на цифровите устройства;
* познават основни схеми и процеси в усилватели и генератори;
* познават основните схеми и процеси в токозахранващите устройства;
* знаят основни характеристики и особености на цифровите сигнали, начините за тяхното формиране, промените които внасят в тях различните вериги;
* знаят основни характеристики и приложения на различни логически елементи;
* познават структурата на основните изграждащи възли на цифровите схеми, принципа им на действие, изисквания към тях и приложенията им;
* организират работното си място съгласно изискванията за безопасна работа;
* разчитат схеми и анализират процесите в тях;
* изчисляват изучаваните устройства по зададени параметри;
* обясняват принципа на действие на изследваните устройствата;
* подбират и подготвят за работа необходимата измервателна апаратура;
* реализират практически схеми;
* отчитат точно и вярно резултатите от измерванията;
* извършват необходимите изчисления с цел определяне стойностите на изследваните параметри;
* строят графични зависимости, таблици на истинност, времедиаграми;
* документират и анализират получените резултати;
* съпоставят резултатите от изследванията и правят изводи;
* използват техническа документация и справочна литература;
* работят самостоятелно и в екип.

**V. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. Веселинка Орешкова – Професионална гимназия по телекомуникации, гр. София
2. Цвета Патокова – Професионална гимназия по телекомуникации, гр. София
3. Със съдействието на фирма „СТЕМАРК“ ООД

**VІ. ЛИТЕРАТУРА**

1. Спасова, В. Електроника. Нови знания
2. Цонева, М. Цифрова схемотехника. С., Нови знания, 2006
3. Вълков, С. Аналогова електроника
4. Роджър Токхайм – Цифрова електроника