

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Заместник-министър на образованието и науката

**З А П О В Е Д**

**№ РД 09 – ……………………………….**

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 обучение чрез работа (дуална система на обучение) за специфична професионална подготовка по учебен предмет **програмиране за вградени системи** за специалност код **4810201 „Системно програмиране“** отпрофесия код **481020 „Системен програмист“** от професионално направление код **481 „Компютърни науки“.**

Учебната програма влиза в сила от учебната 2020/2021 година.

 *Приложение*

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А**

за

**обучение чрез работа (дуална система на обучение)**

**ЗА СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**

по

**ПРОГРАМИРАНЕ ЗА ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ**

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД **№ РД 09 - ………………………………..**

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 481 „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“**

**ПРОФЕСИИ: 481020 „СИСТЕМЕН** **ПРОГРАМИСТ”**

 **481030 „ПРИЛОЖЕН ПРОГРАМИСТ”**

**СПЕЦИАЛНОСТИ: 4810201 „СИСТЕМНО ПРОГРАМИРАНЕ“**

 **4810301 „ПРИЛОЖНО ПРОГРАМИРАНЕ“**

**София, 2020 година**

1. **ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебната програма по **програмиране за вградени системи** е предназначена за специалности:

* 4810201 „Системно програмиране”, дуална система на обучение;
* 4810301 „Приложно програмиране”, дуална система на обучение.

Програмата е разработена в съответствие с Държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията.

Учебното съдържание в програмата е структурирано в пет раздела, които дават възможност на учениците да получат знания за проектиране и управление на вградени системи, умения за интегриране и използване на подходящи развойни платки, и компетентности свързани с изграждането на вградени системи.

Създава навици у учениците за самостоятелна работа и работа в екип. Изгражда качества като оригиналност, съобразителност и умения за вземане на решения. Обучението по модула способства за по-пълноценно разгръщане на познавателния потенциал на учениците и за по-ефективно постигане на целите на обучението.

1. **ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРЕДМЕТА**

Обучението по предмета има за цел учениците да придобият професионални компетентности за програмиране на вградени системи.

За постигане на основната цел на обучението по предмета/модула **програмиране за вградени системи** е необходимо изпълнението на следните подцели:

- придобиване на знания за структурата на вградена система и функционирането на отделните ѝ компоненти;

- придобиване на знания за етапите на създаване на вградени системи;

- придобиване на знания за основните електронни компоненти и принципа им на действие;

- придобиване на знания и умения за проектиране, моделиране и управление на вградени системи;

- придобиване на знания за разпознаване на специфичните изисквания и особености на софтуера, предназначен за вградени системи;

- придобиване на знания и умения за използване на среди и езици от високо ниво за програмиране на вградени системи;

- придобиване на знания и умения за изграждане на прости автоматични устройства с желаната функционалност;

- придобиване на знания и умения за тестване и настройка на вградена система.

1. **УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**
2. 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.
3. 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.
4. Раздели и теми

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ по ред** | Наименование на разделите | Минимален брой часове |
| 1. | Увод във вградените системи | 3 |
| 2. | Електроника | 5 |
| 3. | Програмиране за вградени системи | 5 |
| 4. | Управление на електронни компоненти с развойни платки | 13 |
| 5. | Серийна комуникация | 4 |
|   | **Общ минимален брой часове** | **30** |
|   | **Резерв часове** | **6** |
|   | **Общ брой часове** | **36** |

**Раздел 1. Увод във вградените системи**

1. Вградени системи. Блокова схема на вградена система
2. Видове развойни платки. Микроконтролери. Основни понятия, компоненти и параметри
3. Етапи на създаване на вградени системи

**Раздел 2. Електроника**

1. Какво е електроника? Електрически величини и електрически вериги
2. Електронни елементи и материали в електрониката. Класификации
3. Резистори, потенциометри и терморезистори. Структури и принципи на действие
4. Светодиоди, транзистори, интегрални схеми и др. компоненти
5. Модулации. Широчинно-импулсна модулация

**Раздел 3. Програмиране за вградени системи**

1. Среда за разработка (IDE). Основни елементи на средата за програмиране. Фази на програмиране - текстов код (sketch), компилиране, качване на програмата в микроконтролера, стартиране
2. Структура на програма. Типове данни. Константи и променливи. Оператори – за присвояване, аритметични, за сравнение, логически, побитови
3. Управление състоянието на изводите (pins). Функции
4. Вградени функции: за преобразуване на типовете; математически; специални (за пауза, за случайни числа, за време и др.)
5. Управляващи конструкции

**Раздел 4. Управление на електронни компоненти с развойни платки**

1. Прост цифров и аналогов вход: използване на ключе (switch) или бутон
2. Управление с PWM на произволен цифров изход
3. Управление на интензитета на светене на светодиод с помощта на потенциометър
4. Управление на сензори за: влажност, температура, звук, движение и др.
5. Управление на постояннотоков електромотор, серво мотор и стъпков мотор

**Раздел 5. Серийна комуникация**

1. Въведение в серийната комуникация
2. Изпращане и получаване на данни
3. **ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНЕТО – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ**

В края на обучението по учебния предмет/модул учениците трябва да:

* знаят основните характеристики и особености на вградените системи;
* знаят видове развойни платки и микроконтролери;
* разбират методите за проектиране и разработка на вградени системи;
* знаят методи за измерване на електрически сигнали и величини;
* разбират блокова схема на вградена система;
* познават електронните компоненти на вградена система;
* разбират принципа на работа на електронните схеми;
* познават принципа на действие на основни компоненти на вградена система;
* знаят основни методи за моделиране на вградена система;
* разпознават специфичните изисквания и особености на софтуера, предназначен за вградени системи;
* познават интерфейсите и инструментите за програмиране на вградени системи;
* знаят синтаксиса и семантиката на език от високо ниво за програмиране на вградени системи;
* познават различни методи за управление на вградени системи;
* знаят методи за оптимизиране и настройване на управляващ софтуер за вградени системи;
* познават методи за откриване и отстраняване на проблеми във вградените системи.
1. **ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ**

За целите на обучението по учебния предмет/модул могат да се използват Arduino IDE - интегрирана среда за програмиране на ARDUINO, онлайн версията на средата Arduino, която се намира на адрес <https://create.arduino.cc>, симулаторите: Fritzing (<http://fritzing.org>), TinkerCad ([www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com/)) или друга подходяща софтуерна среда за програмиране на вградени системи.

1. **АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

Програмата е разработена, обсъдена и оформена от експертна група към Национална

програма „Обучение за ИТ кариера“ към МОН в състав:

1. доц. д-р Димитър Минчев, Бургаски свободен университет, Бургас
2. доц. д-р Ивайло Старибратов, ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив
3. инж. Хриси Плачкова, МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив
4. Петър Петров, ПГЕЕ „Константин Фотинов“, Бургас
5. Росен Вълчев, МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив
6. **ЛИТЕРАТУРА**
7. Енков, Св., Програмиране в среда Arduino, Пловдив, 2017, ISBN: 978-619-202-261-7
8. Патиас, Йо., Васил Георгиев, Проектиране на роботизирани системи, София, 2017, ISBN: 9789540742076
9. Monk, S., Programming Arduino: Getting Started with Sketches, Second Edition, McGraw-Hill Education, 2016, ISBN: 978-1259641633
10. Соммер, У., Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino (+CD), БХВ-Петербург, 2012, ISBN: 978-5-9775-0727-1
11. Margolis, Michael, Arduino Cookbook, O'Reilly Media, 2011, ISBN: 0596802471,978-0596802479

**Електронни източници**

1. Arduino, <<https://www.tutorialspoint.com/arduino>>, (15.08.2020)