

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Заместник-министър на образованието и науката

**З А П О В Е Д**

**№ РД 09 – 2373/14.09.2020 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 специфична професионална подготовка по учебен предмет **учебна практика: програмиране за вградени системи** за специалност код **4810301 „Приложно програмиране“** отпрофесия код **481030 „Приложен 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 СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**

по

**УЧЕБНА ПРАКТИКА:**

**ПРОГРАМИРАНЕ ЗА ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ**

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД **№ РД 09 – 2373/14.09.2020 г.**

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

**ПРОФЕСИЯ: 481030 „ПРИЛОЖЕН ПРОГРАМИСТ”**

 **СПЕЦИАЛНОСТ: 4810301 „ПРИЛОЖНО ПРОГРАМИРАНЕ“**

**София, 2020 година**

1. **ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебната програма по **учебна практика: програмиране за вградени системи** е предназначена за специалност:

* 4810301 „Приложно програмиране”.

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 **учебна практика: 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 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 умения за използване на среди и езици от високо ниво за програмиране на вградени системи;

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

- придобиване на 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
4. Практически проект: Запознаване със съвременни развойни платки

**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
6. Практически проект: Електронни елементи и схеми

**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
6. Практически проект: Основни стъпки в програмирането за вградени системи

**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
6. Практически проект: Проектиране, създаване и реализация на вградени системи

**Раздел 5. Серийна комуникация**

1. Въведение в серийната комуникация
2. Изпращане и получаване на данни
3. Практически проект: Комуникация между микроконтролер и други системи
4. **ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНЕТО – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ**

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

* разбират и обясняват основните характеристики и особености на вградените системи;
* познават хардуера на вградена система по задание;
* умеят да обясняват блокова схема на вградена система;
* умеят да използват инструменти за измерване на електрически сигнали и величини;
* умеят да обясняват електрическа схема по задание;
* умеят да избират подходящи развойни среди;
* умеят да използват интерфейсите и инструментите за програмиране на вградени системи;
* умеят да прилагат съвременни методи за разработка на софтуер за вградени системи;
* умеят да проектират и моделират вградени системи;
* умеят да съставят управляващи програми на език от високо ниво, които да използват различни функционални възможности на вградените системи;
* умеят да използват съществуващи софтуерни модули и библиотеки;
* умеят да оптимизират и настройват управляващ софтуер за вградени системи;
* умеят да разработват управляващ софтуер съобразно поставени изисквания;
* решават самостоятелно практически задачи;
* умеят да работят в екип.
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)