



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министър на образованието и науката

**ЗА П О В Е Д**

**№ РД 09 – 3616/31.12.2020 г.**

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

**У Т В Ъ Р Ж Д А В А М**

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност код **5230402** „Микропроцесорна техника“ от професия код **523040** „Монтьор на електронна техника“ от професионално направление код **523** „Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“.

**X**

---

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ  
Министър на образованието и науката

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ**

**НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	<b>Код по СППОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>523</b>	<b>Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника</b>
<b>Професия</b>	<b>523040</b>	<b>Монтьор на електронна техника</b>
<b>Специалност</b>	<b>5230402</b>	<b>Микропроцесорна техника</b>

**Утвърдена със № РД 09 – 3616/31.12.2020 г.**

**София, 2020 г.**

## **I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА**

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **5230402 „Микропроцесорна техника“**, професия код **523040 „Монтьор на електронна техника“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия **„Монтьор на електронна техника“**, специалност **„Микропроцесорна техника“**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

## **II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ**

Националната изпитна програма включва:

- за частта по теория на професията – осемнадесет изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема и указание за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема;
- за частта по практика на професията - указание за съдържанието на индивидуалните задания;
- критериите за оценяване на резултатите от обучението;
- система за оценяване;
- препоръчителна литература.
- Приложения:
  - а. Примерен изпитен билет;
  - б. Примерно индивидуално задание;
  - в. Примерно указание за разработване на писмен тест.

Държавният изпит – част по теория на професията, се провежда като писмен изпит по една и съща изпитна тема за учениците и/или за обучаваните за дадено училище или обучаваща институция.

Училището/обучаващата институция въз основа на писмено заявено желание на обучаемите по чл. 3, ал. 11 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация може да

организира провеждането на държавния изпит – част по теория на професията като писмен тест.

С изпитната тема или изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“ и „Приложение“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

При избран от училището/обучаващата институция вариант на провеждане на изпита с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване - пълния отговор за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва:

1. Указание за работа, която включва:

- целта на теста - какви знания и умения се оценяват с него;
- представяне и описание на теста - брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с избран отговор) и начин на работа с тях;
- продължителност на работа с теста;
- начин на оценяване на резултатите от теста.

2. Методически указания за комисията по оценяване

Всеки член на комисията по оценяване получава тестовите задачи, еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

За оценката на писмена работа по изпитна тема комисията по оценяване на изпита – част по теория на професията, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки.

За оценката на писмения тест комисията използва еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по индивидуални задания и критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане

и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

### III. ИЗПИТНИ ТЕМИ

#### *Изпитна тема № 1: Микропроцесор. Типична архитектура на микропроцесор*

1. *Понятие за микропроцесор. CISC микропроцесор. Развитие на микропроцесорите.*
2. *Основни функционални блокове на CISC микропроцесор.*
3. *Основни параметри на CISC микропроцесорите.*
4. *Приложение на CISC микропроцесорите.*
5. *Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Едноличен търговец“.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 1</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за микропроцесор, пояснява разликата между CISC и RISC процесорите, проследява хронологично развитието на процесорите.	20
2. Чертае обобщена блок-схема на микропроцесор с фон Нойманова (Принстънска) архитектура.	30
3. Изброява и пояснява основните параметри на CISC процесорите.	20
4. Дава примери за областите на приложение на CISC процесорите.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Едноличен търговец“.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

#### *Изпитна тема № 2: Микроконтролер. Типична архитектура на микроконтролер*

1. *Понятие за RISC процесор и микроконтролер. Развитие на микроконтролерите.*
2. *Основни функционални блокове на микроконтролерите.*
3. *Основни параметри на микроконтролерите.*
4. *Приложение на микроконтролерите.*
5. *Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Еднолично дружество с ограничена отговорност“.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 2</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за микроконтролер, пояснява разликата между микропроцесор и микроконтролер, проследява хронологично развитието на микроконтролерите.	20
2. Чертае обобщена блок-схема на микроконтролер с Харвардска архитектура.	30
3. Изброява и пояснява основните параметри на микроконтролерите.	20
4. Дава примери за областите на приложение на микроконтролерите.	20

5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Еднолично дружество с ограничена отговорност”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 3: Микропроцесорни системи (МПС)**

1. Понятие за микропроцесорна система. Обобщена блок-схема на МПС.
2. МПС с микропроцесор - компютърна микропроцесорна система.
3. МПС с микроконтролер – вградена МПС.
4. Описва областите на приложение на вградените МПС.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Дружество с ограничена отговорност”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 3</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за микропроцесорна система, чертае блок-схема на МПС, описва алгоритъма на работа на МПС	20
2. Чертае блок-схема на компютърна микропроцесорна система, пояснява функциите на отделните блокове	20
3. Чертае блок-схема на вградена система, пояснява функциите на отделните блокове	20
4. Чертае обобщени блок-схеми на масово разпространени вградени МПС – за управление на асансьори, касови апарати, битови уреди, охранителни системи и др.	30
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Дружество с ограничена отговорност”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 4: Входни устройства при микропроцесорните системи (МПС)**

1. Понятие за МПС. Блок-схема на типична МПС.
2. Клавиатури за МПС – мембранни, тип "cherry", сензорна, квазисензорна.
3. Входни устройства за търговски МПС.
4. Входни устройства за охранителни и контролиращи МПС.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Еднолично акционерно дружество”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 4</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за МПС, чертае блок-схема на МПС	30
2. Дава класификация и описва принципа на работа на клавиатурите за МПС	20
3. Дава класификация и описва принципа на работа на четците за търговските МПС	20

4. Дава класификация и описва принципа на работа на охранителните и контролиращите МПС.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Еднолично акционерно дружество”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 5: Изходни устройства при микропроцесорните системи (МПС)**

1. Понятие за МПС. Блок-схема на типична МПС.
2. Принтери и дисплеи за вградени МПС – термопринтери, LCD и LED дисплеи.
3. Touch screen дисплеи.
4. Управление на мощни устройства с МПС – управление на реле.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Акционерно дружество”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 5</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за МПС, чертае блок-схема на МПС	30
2. Дава класификация и описва принципа на работа на принтерите и дисплеите за МПС	20
3. Дава класификация и описва принципа на работа на touch screen дисплеите за МПС	20
4. Пояснява схемата и описва принципа за управление чрез МПС на мощни устройства - управление на реле.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Акционерно дружество”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 6: Памет при микропроцесорните системи (МПС)**

1. Понятие за вградена МПС. Блок-схема на типична вградена МПС.
2. Програмна памет. Технология на записа и организация. Предназначение.
3. Памет за данни. Организация. Предназначение.
4. EEPROM и FLASH памети. Серийна комуникация по I<sup>2</sup>C магистрала.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Командитно дружество”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 6</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за вградена МПС, чертае блок-схема на МПС	30
2. Описва предназначението, технологията на запис и организацията на програмната памет в МПС	20
3. Описва предназначението, технологията на запис и организацията на паметта за данни в МПС	20

4. Описва предназначението, технологията на запис и принципа на комуникация с външни за микроконтролера памети от вида EEPROM и FLASH, разбира комуникацията по I <sup>2</sup> C магистрала	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Командитно дружество”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 7: Процесор I8086. Архитектура x86**

1. Технически данни. Обобщена блок-схема. Архитектура x86.
2. Регистри и шини. Работа с памет.
3. Режими на работа. Математически копроцесор.
4. Система от команди. Конвейерно изпълнение на командите.
5. Здравословни и безопасни условия на труд при монтаж, експлоатация и ремонт на електронна техника.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 7</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Пояснява обобщената блок-схема на I8086. Пояснява значението на архитектурата x86 за развитието на компютърната техника. Изброява основните технически параметри на I8086.	30
2. Изброява видовете регистри и шини, функциите им и взаимовръзката между тях, принципите на адресиране на паметта	20
3. Обяснява режимите на работа на процесора, предназначението на математическия копроцесор	20
4. Пояснява технологията за изпълнение на командите от заложената програма	20
5. Познава националната нормативна уредба и основните правила за ЗБУТ при работа с електронна техника и електрически уредби до 1000 V.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 8: Особенности на 32-битовите микропроцесори**

1. Технически данни. Обобщен програмен модел. RISC ядро. Представители.
2. Кеш памет. MMX инструкции. Matrix Storage и Hyper-Threading технологии.
3. Режими на работа.
4. Конвейерно изпълнение на командите. Суперскаларна архитектура.
5. Пожарна и аварийна безопасност при монтаж, експлоатация и ремонт на електронна техника.



<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява основните технически данни и типичните представители на 32-битовите процесори. Пояснява обобщен програмен модел на RISC ядро	30
2. Пояснява функцията на кеш-паметта, разликата между различните нива. Обяснява значението на MMX, Matrix Storage и Hyper-Threading технологиите.	20
3. Обяснява режимите на работа на процесора и на математическия копроцесор	20
4. Пояснява принципите за изпълнение на командите от заложената програма, реалната конвейерна организация и суперскаларната архитектура	20
5. Познава националната нормативна уредба за пожарна и аварийна защита. Изброява начините и средствата, уредите и системите за гасене на пожари.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 9: Особенности на 64-битовите микропроцесори**

1. Технически данни. Обобщен програмен модел. Представители.
2. Технологии Intel®Extended Memory 64, SSE, SSE2, 3DNow!.
3. Режими на работа. On-chip APIC.
4. Архитектури IA-64 и AMD64.
5. Трудови и извънтрудови правоотношения съгласно Кодекса на труда.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 9</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява основните технически данни и типичните представители на 64-битовите процесори. Пояснява обобщен програмен модел на 64-битов процесор	30
2. Пояснява функцията и значението на технологиите Intel®Extended Memory 64, SSE, SSE2, 3DNow!.	20
3. Обяснява режимите на работа на процесора и на контролера за управление на прекъсванията	20
4. Пояснява приликите и разликите между архитектурите IA-64 и AMD64	20
5. Познава основните видове договори за уреждане на трудовите и извънтрудовите правоотношения между работодател и работник, техните предимства и недостатъци.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 10: Многопроцесорни системи и многоядрени микропроцесори**

1. Понятие за многопроцесорна система. Принцип на работа и предимства.
2. Понятие за многоядрен микропроцесор. Принцип на работа и предимства.

3. *Управление на достъпа до системната магистрала – приоритетна верига, запитване, независими заявки.*
4. *Взаимодействие между процесорите или ядрата.*
5. *Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Едноличен търговец“.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 10</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Пояснява обобщена блок-схема на многопроцесорна система. Обяснява принципа на работа, предимствата и недостатъците	30
2. Пояснява обобщена блок-схема на многоядрен процесор. Обяснява принципа на работа, предимствата и недостатъците	20
3. Пояснява методите за управление на достъпа до системната шина, техните предимства и недостатъци	20
4. Описва начините на взаимодействие между процесорите в системата или между ядрата в процесора	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Едноличен търговец“.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 11: Вход/изход на данни. Интерфейси**

1. *Понятие за интерфейс. Функции на интерфейса.*
2. *Класификация, според принципа, начина и режима на предаване и физическата среда..*
3. *Стандартизирани серийни интерфейси за входно-изходни данни – RS232, IEEE1394, USB, IrDA, Bluetooth, Ethernet.*
4. *Комуникация по I<sup>2</sup>C шина при микроконтролерите.*
5. *Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Еднолично дружество с ограничена отговорност“.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 11</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за интерфейс. Изброява функциите на входно-изходния интерфейс	30
2. Познава класификацията на интерфейсите по различни критерии	20
3. Пояснява принципните схеми на стандартните входно-изходни интерфейси. Описва принципа на предаване на данни, предимствата и недостатъците, област на приложение	20
4. Пояснява принципната схема на комуникация на микроконтролерите по I <sup>2</sup> C шина и SPI.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Еднолично дружество с ограничена отговорност“.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 12: Асемблер за микроконтролери. Директиви*

1. Структура на асемблерска програма. Директиви на асемблера.
2. Контролни директиви.
3. Директиви за условно асемблиране.
4. Директиви за дефиниране на данни.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Дружество с ограничена отговорност”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 12</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва основните елементи на асемблерската програма. Дава определение за директива, пояснява предназначението на директивите в асемблерската програма.	30
2. Описва синтаксиса и дава примерен код за използване на три контролни директиви по избор.	20
3. Описва синтаксиса и дава примерен код за използване на три директиви за условно асемблиране по избор.	20
4. Описва синтаксиса и дава примерен код за използване на три директиви за дефиниране на данни по избор.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Дружество с ограничена отговорност”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 13: Асемблер за микроконтролери. Инструкции*

1. Структура на асемблерска програма. Инструкции на асемблера.
2. Инструкции за байтово ориентирани операции. Аритметични операции.
3. Инструкции за битово ориентирани операции. Условен и безусловен преход.
4. Инструкции за литерални и управляващи операции. Подпрограми.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Еднолично акционерно дружество”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва основните елементи на асемблерската програма. Дава определение за инструкция, пояснява предназначението на инструкциите в асемблерската програма.	30
2. Описва алгоритъма, синтаксиса и дава примерен код за използване на инструкции за байтово ориентирани операции при реализация на аритметични операции..	20
3. Описва алгоритъма, синтаксиса и дава примерен код за използване на инструкции за битово ориентирани операции при реализация на условен и безусловен преход.	20

4. Описва алгоритъма, синтаксиса и дава примерен код за използване на инструкции за литерални и управляващи операции при работа с подпрограми.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Еднолично акционерно дружество”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 14: Асемблер за микроконтролери. Видове адресация*

1. Принцип на адресирането в МПС. Програмен модел на микроконтролера
2. Непосредствена и пряка адресация.
3. Относителна, косвена и индексна адресация.
4. Стекова адресация. Понятие за стек.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Акционерно дружество”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 14</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Пояснява принципа на адресиране при микроконтролерите. Познава програмния модел на микроконтролера	30
2. Пояснява структурата на инструкциите с непосредствена и пряка адресация.	20
3. Пояснява структурата на инструкциите с относителна, косвена и индексна адресация.	20
4. Пояснява структурата на инструкциите със стекова адресация. Описва различните принципи на работа на стековата памет.	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Акционерно дружество”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 15: АЦП и ЦАП*

1. Дискретизация и възстановяване на аналогови сигнали.
2. Принцип на работа на АЦП. Параметри и характеристики на АЦП. АЦП от броячен тип.
3. Принцип на работа на ЦАП. Таблица за истинност. ЦАП с напрежителен и токов изход.
4. Микроконтролери с АЦП и/или ЦАП.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Командитно дружество”.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 15</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява процеса на дискретизация и възстановяване на аналоговите сигнали.	30

2. Пояснява принципа на работа на аналогово-цифровия преобразувател, изброява най-важните му параметри, пояснява блок-схема на АЦП от броячен тип	20
3. Пояснява принципа на работа на цифрово-аналоговия преобразувател, изброява най-важните му параметри, пояснява блок-схема на ЦАП с напрежителен и токов изход (по избор)	20
4. Пояснява предимствата на АЦП и ЦАП вградени в микроконтролерите	20
5. Познава същността, правния статут, предимствата и недостатъците на предприятието „Командитно дружество”.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 16: Сензори и Преобразуватели*

1. *Понятие за сензор и преобразувател. Видове преобразуватели според принципа на действие.*
2. *Параметрични преобразуватели - реостатни, капацитивни, индуктивни, тензометрични, термосъпротивителни и др..*
3. *Генераторни преобразуватели – индукционни, термоелектрически, пиезоелектрически, преобразуватели на базата на ефекта на Хол и др.*
4. *Свързване на сензори и преобразуватели към микроконтролерите.*
5. *Здравословни и безопасни условия на труд при монтаж, експлоатация и ремонт на електронна техника.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 16</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за сензор и преобразувател. Класифицира преобразувателите според принципа на действие	30
2. Изброява видовете параметрични преобразуватели, илюстрира със схема принципа им на действие, предавателната им характеристика, предимствата и недостатъците, приложението им	20
3. Изброява видовете генераторни преобразуватели, илюстрира със схема принципа им на действие, предавателната им характеристика, предимствата и недостатъците, приложението им	20
4. Познава принципите на свързване на сензори и преобразуватели към микроконтролерите	20
5. Познава националната нормативна уредба и основните правила за ЗБУТ при работа с електронна техника и електрически уредби до 1000 V.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 17: Релета*

1. *Понятие за реле. Класификация на релетата според физическото явление.*
2. *Основни параметри на релетата.*

3. *Правила и схеми на свързване на релета към микроконтролерите.*
4. *Рид релета.*
5. *Пожарна и аварийна безопасност при монтаж, експлоатация и ремонт на електронна техника.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 17</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дава определение за реле. Класифицира релетата, според физическото явление в основата на работата им	30
2. Изброява основните параметри и характеристики на релетата	20
3. Познава принципите на свързване на релетата към микроконтролерите (дава примерна схема)	20
4. Пояснява принципа на работа на рид-релетата и тяхното приложение в електрониката и автоматиката	20
5. Познава националната нормативна уредба за пожарна и аварийна защита. Изброява начините и средствата, уредите и системите за гасене на пожари.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 18: Електромотори в микропроцесорната техника*

1. *Сервомотори – принцип на действие, основни параметри.*
2. *Стъпкови електромотори – принцип на действие, основни параметри.*
3. *Електронно управление на електромоторите – широчинно-импулсна модулация, фазово управление.*
4. *Правила и схеми на свързване на електромоторите към микроконтролерите.*
5. *Трудови и извънтрудови правоотношения съгласно Кодекса на труда.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 18</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Пояснява принципа на действие и основните параметри на сервомоторите, областта на приложение, предимства и недостатъци	30
2. Пояснява принципа на действие и основните параметри на стъпковите електромотори, областта на приложение, предимства и недостатъци	20
3. Описва методите за управление на електромоторите, пояснява опростени схеми за ШИМ и фазово управление на електромотори	20
4. Познава принципите на свързване на сензори и преобразуватели към микроконтролерите	20
5. Познава основните видове договори за уреждане на трудовите и извънтрудовите правоотношения между работодател и работник, предимства и недостатъци.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

#### IV. УКАЗАНИЯ ЗА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуалното задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване трите имена на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, крайния срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита част по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

***Примерно индивидуално практическо задание № ....:***

##### ***„Мултивибратор с биполярни транзистори”***

*Задачи за изпълнение:*

1. *Да се монтира върху учебна платка мултивибратор с биполярни транзистори.*
2. *Да се оживи схемата и да се провери работоспособността ѝ.*
3. *С помощта на осцилоскоп да се изследва изходния сигнал, а именно:*
  - *да се снее времедиаграмата на генерирания сигнал;*
  - *се определи амплитудата на генерирания сигнал;*
  - *да се определи периода на генерирания сигнал;*
  - *да се изчисли честота на генерирания сигнал;*
  - *да се изчисли коефициента на запълване на генерирания сигнал.*
4. *Получените данни да се оформят в протокол и да се защитят пред изпитната комисия.*

*Допълнителни указания: На ученика се предоставя принципна схема със спецификация, комплект елементи и материали, комплект инструменти и поялник. Учебната платка се осигурява от изпитвания ученик.*

##### ***Критерии за оценяване***

За всяко индивидуално задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите, определени в таблицата. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

**Пример:**

<b>Критерии и показатели за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Тежест</b>
<b>1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда</b>		<b>да/не</b>
<p>1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства</p> <p>1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда</p> <p>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция</p> <p><i>Забележка:</i> Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка <b>слаб (2)</b>.</p>		
<b>2. Ефективна организация на работното място</b>		<b>5</b>
2.1. Подреденост на инструменти, пособия и материали, осигуряваща удобство и точно спазване на технологията	2	
2.2. Целесъобразна употреба на материалите	2	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време	1	
<b>3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията</b>		<b>5</b>
3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства)	2	
<b>4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание</b>		<b>20</b>
4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти	10	
<b>5. Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание</b>		<b>20</b>
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	
<b>6. Качество на изпълнението на индивидуалното практическо задание</b>		<b>50</b>
6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология	20	
6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри	20	
6.3. Изпълнява задачата в поставения срок	10	



## V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код **5230402** „Микропроцесорна техника“, професия код **523040** „Монтьор на електронна техника“ е в точки, както следва:

- част по теория на професията - максимално 100 точки;
- част по практика на професията - максимално 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 40 процента частта по теория на професията и 60 процента частта по практика на професията от общия брой точки.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на  $0,4 \times$  получения брой точки от частта по теория на професията +  $0,6 \times$  получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

**Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки  $\times$  0,06.**

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател слаб;
- б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател среден;
- в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател добър;
- г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател много добър;
- д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател отличен.

## VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Петров, Р. Микропроцесорни системи и микроконтролери. Нови знания, С., 2011
2. Кенаров, Н. PIC микроконтролери част 1. Млад конструктор, Варна, 2003
3. Бобчева, М., Н. Николов. Промислена електроника. Техника, С., 2004

## **VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Кирил Конов – Софийска професионална гимназия по електроника „Джон Атанасов“
2. инж. Славка Бостанджиева – Софийска професионална гимназия по електроника „Джон Атанасов“
3. Златко Арсенов – Софийска професионална гимназия по електроника „Джон Атанасов“
4. инж. Петко Петков - Софийска професионална гимназия по електроника „Джон Атанасов“

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **a) примерен изпитен билет**

*Софийска професионална гимназия по електроника „Джон Атанасов”  
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)*

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И  
СПЕЦИАЛНОСТТА,  
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА  
КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професия код 523040 „Монтьор на електронна техника“  
специалност код 5230402 „Микропроцесорна техника“**

**Изпитна тема № 11: Вход/изход на данни. Интерфейси**

1. Понятие за интерфейс. Функции на интерфейса.
2. Класификация, според принципа, начина и режима на предаване и физическата среда.
3. Стандартизирани серийни интерфейси за входно-изходни данни – RS232, IEEE1394, USB, IrDA, Bluetooth, Ethernet.
4. Комуникация по I<sup>2</sup>C шина и SPI при микроконтролерите.
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Еднолично дружество с ограничена отговорност”.

*(изписва се точното наименование на темата с кратко описание на учебното съдържание)*

*Описание на дидактическите материали: Схема на комуникацията по I<sup>2</sup>C шина и SPI при микроконтролерите, Схеми на серийни интерфейси*

**Председател на изпитната комисия:**.....  
(име, фамилия) (подпис)

**Директор/ръководител на обучаващата институция:**.....  
(име, фамилия) (подпис)  
(печат на училището/обучаващата институция)

**б) Примерно индивидуално практическо задание**

Софийска професионална гимназия по електроника „Дж.Атанасов”  
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И  
СПЕЦИАЛНОСТТА,  
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА  
КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професия код 523040 „Монтьор на електронна техника“**

**специалност код 5230402 „Микропроцесорна техника“**

**Индивидуално практическо задание № 1**

На ученика/обучавания .....

(трите имена на ученика/обучавания)

от .....клас/курс, начална дата на изпита: ..... начален час: .....

крайна дата на изпита: ..... час на приключване на изпита: .....

**„Мултивибратор с биполярни транзистори”**

(вписва се темата на практическото задание)

Задачи за изпълнение:

1. Да се монтира върху учебна платка мултивибратор с биполярни транзистори.
2. Да се оживи схемата и да се провери работоспособността ѝ.
3. С помощта на осцилоскоп да се изследва изходния сигнал, а именно:
  - да се снее времедиаграмата на генерирания сигнал;
  - се определи амплитудата на генерирания сигнал;
  - да се определи периода на генерирания сигнал;
  - да се изчисли честота на генерирания сигнал;
  - да се изчисли коефициента на запълване на генерирания сигнал.
4. Получените данни да се оформят в протокол и да се защитят пред изпитната комисия.

Допълнителни указания: На ученика се предоставя принципна схема със спецификация, комплект елементи и материали, комплект инструменти и поялник. Учебната платка се осигурява от изпитвания ученик.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН: .....

(име, фамилия)

(подпис)

Председател на изпитната комисия: .....

(име, фамилия)

(подпис)

**Директор/ръководител на обучаващата  
институция: .....**

(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

**в) Примерно указание за разработване на писмен тест**

- **примерно указание за работа за учениците/курсистите и примерни тестови задачи с еталон за оценяване и ключ на верните отговори**

Указание за работа

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа ... задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за усвояване и контрол за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия „Монтьор на електронна техника“, специалност „Микропроцесорна техника“.

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с избран отговор е чрез знак  $\times$ , а за другите типове задачи начина на отговор е описан в задачата.

При отбелязване на отговор, който искате да промените, оградете в кръгче грешното отбелязване и се подпишете пред него.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите преди да посочите някой отговор.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност ..... астрономически часа.

**ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !**

- **разработване на тест**

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

**1. Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи**

Равнище	Характеристика	Глаголи
<b>I.</b> <b>Знание</b> <b>0 - 2 точки</b>	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
<b>II.</b> <b>Разбиране</b> <b>0 - 4 точки</b>	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява

<b>III. Приложение 0 - 6 точки</b>	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва
--	---	---

## 2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 11

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита - част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4 и 5.

Критерии за оценяване на изпитна тема № ....	Максимален Брой точки	Брой тестови задачи по равнища		
		I	II	III
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Дава определение за интерфейс. Изброява функциите на входно-изходния интерфейс	30	2	2	3
2. Познава класификацията на интерфейсите по различни критерии	20	3	2	1
3. Пояснява принципните схеми на стандартните входно-изходни интерфейси. Описва принципа на предаване на данни, предимствата и недостатъците, област на приложение	20	3	2	1
4. Пояснява принципната схема на комуникация на микроконтролерите по I <sup>2</sup> C шина и SPI.	20	3	2	1
5. Същност, правен статут, предимства и недостатъци на предприятието „Еднолично дружество с ограничена отговорност“.	10	3	1	0
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> </ul>				

## 3. Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

- **1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор;**
  - Въпроси и задачи за свободно съчинение;
  - Въпроси и задачи за тълкуване;

- **2-ра група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор);**
  - Въпроси и задачи за допълване на дума, или фраза или елемент от чертеж/схема;
  - Въпроси и задачи за заместване;
- **3-та група: въпроси и задачи с изборен отговор**
  - Задачи с един или повече верни отговори;
  - Въпроси за избор между вярно и грешно

#### 4. Примерни тестови задачи

##### 4.1. Примерна тестова задача от равнище „Знание“

Посочете кое от изброените означения е на стандартен сериен интерфейс:

- а) LPT
- б) Ethernet
- в) MMX
- г) USB
- д) IrDA

<i>макс. 2 т.</i>
-------------------

**Еталон на верния отговор:** г)

**Ключ за оценяване:**

- Отговор б) – 2 точки
- При посочени повече от един отговор – 0 точки
- Всички останали отговори – 0 точки

##### 4.2. Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“

Определете вярното твърдение:

- а) интерфейсът от тип RS232 вграден в МПС изисква съгласуваща схема, заради разликата в логическите нива;
- б) интерфейсът от тип RS232 вграден в МПС изисква съгласуваща схема, заради разликата в скоростите на предаване;
- в) интерфейсът от тип RS232 вграден в МПС изисква съгласуваща схема, заради разликата във физическата връзка.

<i>макс. 4 т.</i>
-------------------

**Еталон на верния отговор:** а)

**Ключ за оценяване:**

- Отговор а) - 4 точки;
- При посочени повече от един отговор - 0 точки т;

Всички останали отговори - 0 точки;

**4.3. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:**

Попълнете пропуснатите стъпки при комуникация по I<sup>2</sup>C магистрала:

1. Генериране на сигнал START и адрес на устройство
- 2.
3. Предаване на пакет данни
- 4.
5. Генериране на сигнал STOP

**макс. 6 т.**

**Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:**

1. Генериране на сигнал START и адрес на устройство
2. Проверка за валидност на данните – 3 точки
3. Предаване на пакет данни
4. Потвърждение на всеки байт данни Acknowledge – 3 точки
5. Генериране на сигнал STOP