

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА
ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	523	ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ
Професия	523040	МОНТЪОР НА ЕЛЕКТРОННА ТЕХНИКА
Специалност	5230402	МИКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНИКА

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД 09-37 / 04.01.2008 г.

София, 2008 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията код **523040 Монтьор на електронна техника**, специалност код **5230402 Микропроцесорна техника** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване **втора** степен по изучаваната професия код **523040 Монтьор на електронна техника**, специалност код **5230402 Микропроцесорна техника**.

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване за придобиване квалификация по професията **Монтьор на електронна техника**, специалност **Микропроцесорна техника**, утвърдено с Наредба № 4 / 04.12.2007 г.

Държавните изпити по теория и по практика на професията се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

Изпитната комисия определя за съответната сесия процесорите и микроконтролерите, които да бъдат разгледани или да ги остави по избор на ученика.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията/специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.
- 2. За държавния изпит по практика на професията/специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.
- 3. Система за оценяване**
- 4. Препоръчителна литература.**
- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание
2. Критерии за оценяване

Разработени са в съответствие с посочените в ДОИ за придобиване на квалификация по професия код **523040 Монтьор на електронна техника** и са посочени след всяка изпитна тема.

Комисията по оценяване на писмените работи по теория определя за всеки конкретен критерий показатели, чрез които да се диференцира конкретния брой присъдени точки.

Изпитна тема № 1. Архитектура на микроконтролер

План-тезис: Основни регистри. Таймери. АЦП. ЦАП. Входно - изходни портове.

Приложна задача: Да се начертае блокова схема на изучавания микроконтролер.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва правилно основните регистри на микроконтролера.	10
Разбира и описва правилно устройството, принципа на действие и предназначението на таймерите.	10
Обяснява вярно предназначението и принципа на действие на АЦП.	5
Обяснява вярно предназначението и принципа на действие на ЦАП.	5
Познава входно - изходните портове и предназначението им.	10
Решава приложната задача – начертава вярно и точно блоковата схема, като илюстрира връзките между отделните блокове на микроконтролера.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 2. Таймери

План-тезис: Предназначение. Видове. Алгоритъм на работа при включване на захранването. Команди за управление на таймерите - описание, синтаксис.

Приложна задача: Да се създаде фрагмент от програмен код, който стартира програма за индикация на астрономическото време и на околната температура.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва правилно видовете таймери и предназначението им.	10
Описва правилно алгоритъма на работа при включване на захранването.	10
Познава синтаксиса на командите за управление на таймерите.	10
Обяснява вярно функциите и приложението на командите за управление на таймерите.	10
Решава приложната задача – прилага командите за управление на таймерите при съставяне на фрагмента от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 3. Прекъсвания

План-тезис: Видове. Принципна разлика между видовете прекъсвания. Алгоритъм за обработка на прекъсванията.

Приложна задача: Да се създаде фрагмент от програмен код, който при промяна на външната температура /външно прекъсване/ да сменя показанията на дисплея.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва правилно видовете прекъсвания.	10
Разбира принципната разлика между видовете прекъсвания.	10
Обяснява правилно алгоритъма за обработка на прекъсванията.	10
Познава командите /функции и синтаксис/ за обработка на прекъсванията.	10
Решава приложната задача - прилага командите за обработка на прекъсванията при съставяне на фрагмента от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 4. Входно-изходни регистри

План-тезис: Видове, предназначение. Състояния. Алгоритъм за обработка на входно - изходните данни.

Приложна задача: Да се състави фрагмент от програмен код, който прочита данните от входно - изходен регистър А. При състояние 00Н или при FFН да извежда в регистър В стойност ААН.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва правилно входно - изходните регистри и предназначението им.	15
Разграничава правилно състоянията на входно - изходните регистри.	5
Познава алгоритъма за обработка на входно - изходните данни.	10
Обяснява вярно функциите и приложението на командите за обработка на входно – изходните данни.	10
Решава приложната задача – прилага командите за обработка на входно – изходните данни при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 5. Аритметични операции

План-тезис: Видове. Разрядност. Синтаксис. Адресации.

Приложна задача: Да се състави фрагмент от програмен код, който да извършва събиране на две осем битови числа

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва правилно видовете аритметични операции.	10
Разграничава правилно разрядността на операторите.	10
Познава синтаксиса на командите за извършване на аритметични операции.	10
Познава видовете адресации при извършване на аритметични операции.	5
Обяснява вярно функциите и приложението на командите за извършване на аритметични операции.	5
Решава приложната задача - прилага командите за извършване на аритметични операции при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 6. Стекова организация

План-тезис: Видове стекове, предназначение, организация.

Приложна задача: Да се състави фрагмент от програмен код, който управлява четенето и записа в стека.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Разграничава видовете стекове.	5
Разбира правилно предназначението на стековете.	5
Описва правилно стековата организация при микроконтролерите.	10
Познава синтаксиса на командите за извършване на четене и запис.	10
Обяснява вярно функциите и приложението на командите за извършване на четене и запис.	10
Решава приложната задача - прилага командите за извършване на четене и запис при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 7. Управление хода на програмата

План-тезис: Команди за управление хода на програмата - описание. Условен и безусловен преход.

Приложна задача: Да се провери съдържанието на регистър А. При съдържание на регистър А = 00H – програмата да отива на адрес А1. При А ≠ 00H – програмата да отива на адрес А2. След обработката програмата да продължава от адрес А3.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Прави пълен списък на командите за управление хода на програмата.	10
Описва правилно командите за управление хода на програмата.	10
Познава синтаксиса на командите за управление хода на програмата.	10
Обяснява вярно функциите и приложението на командите за управление хода на програмата.	10
Решава приложната задача - прилага командите за управление хода на програмата при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 8. Подпрограми

План-тезис: Команди за извикване на подпрограми. Описание. Алгоритъм за връщане в основната програма.

Приложна задача: Да се състави фрагмент от програмен код, който извиква подпрограма DISPLAY 1.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва правилно същността и предназначението на подпрограмите.	10
Познава синтаксиса на командите за извикване на подпрограми.	10
Обяснява вярно функциите и приложението на командите за връщане в основната програма.	10
Описва правилно алгоритъма за връщане в основната програма.	10
Решава приложната задача - прилага командите за извикване на подпрограми при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 9. Макроси

План-тезис: Определение. Предназначение. Начини на използване.

Приложна задача: Да се състави фрагмент от програмен код, който да извиква макроси за събиране на две числа.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Дава вярно определение за макросите.	10
Описва точно и подробно предназначението на макросите.	10
Разграничава начините за използване на макросите.	10
Описва правилно начина за използване на макросите.	10
Решава приложната задача - прилага правилно начините за използване на макросите при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 10. Организация на цикъл в микроконтролера

План-тезис: Цикъл, видове. Алгоритъм. Условия за излизане от цикъл /при достигане на стойност, при прекъсване/.

Приложна задача: Да се създаде фрагмент от програмен код, който извежда на дисплей числото ААН, 160 пъти.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Разграничава видовете цикли.	15
Познава алгоритъма за организиране на цикли в програмата.	15
Разбира условията за излизане от цикъл.	10
Решава приложната задача - прилага алгоритъма и условията за излизане от цикъл при създаване на фрагмент от програмен код според заданието.	20
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 11. Начално установяване на микроконтролера

План-тезис: Алгоритъм за начално установяване на микроконтролера. Определяне на причината за начално установяване на микроконтролера – флагови битове използвани за определяне вида на началното установяване.

Приложна задача: Да се създаде фрагмент от програмен код, който при включване на процесора да включва светодиода към най-старшия бит на регистър А. Да се начертае и оразмери схемата за свързване на светодиода.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Разбира алгоритъма за първоначално установяване на микроконтролера.	10
Определя правилно причината за начално установяване на микроконтролера.	20
Анализира причините за начално установяване на микроконтролера.	10
Решава приложната задача – прилага алгоритъма за начално установяване на микроконтролера при съставяне на фрагмент от програмен код според заданието. Правилно начертава и оразмерява схемата за свързване на светодиода.	15 5
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 12. Обработка на грешки

План-тезис: Видове грешки /от захранване, от некоректни данни/. Алгоритъм за обработване на грешка от захранването.

Приложна задача: Да се начертае и анализира времедиаграмата за работа на процесора при LOW POWER на захранването за 1s и връщане към нормален режим.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Разграничава видовете грешки.	10
Познава алгоритъма за обработване на грешки от захранването.	10
Анализира работата на микроконтролера при възникване на грешки от различен тип.	20
Решава приложната задача – прилага алгоритъма за обработване на грешка от захранването при начертването на времедиаграма за работата на микроконтролера при конкретното задание. Анализира работата на микроконтролера при конкретните условия.	10 10
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 13. Система за управление на процес с микроконтролер

План-тезис: Основни компоненти на системата. Датчици. Изпълнителни механизми. Интерфейс.

Приложна задача: Да се начертае блокова схема на система за поддържане на определен температурен режим в пещ. Описание на системата.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на командите на изучавания микроконтролер.

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Разграничава основните компоненти на системата.	10
Описва различни видове датчици /устройство и принцип на действие/ за отчитане на физическите величини – температура, влажност, налягане и др.	10
Описва вярно изпълнителните механизми използвани в системата за управление.	10
Познава интерфейса за осъществяване на връзката на микроконтролера с обектите на управление.	10
Решава приложната задача - начертава блоковата схема на системата за управление на процеса.	10
Описва вярно системата за управление на процеса.	10

Изпитна тема № 14. Микропроцесор. Структура. Входно – изходни сигнали.

План-тезис: Блок за управление. Регистров блок. Аритметично-логическо устройство. Входно - изходни сигнали.

Приложна задача: Начертайте схемата на четириразряден паралелен регистър, изграден от синхронни JK тригери, с възможност за извеждане на информацията в прав и обратен код. Обяснете начина за извършване на запис и четене в регистъра.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на входно/изходните сигнали (за изучаваните микропроцесори).

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява действието на блока за управление на микропроцесора.	10
Изброява регистрите в регистровия блок на микропроцесора.	10
Обяснява вярно предназначението на регистрите в регистровия блок на микропроцесора.	10
Обяснява устройството и принципа на действие на аритметично-логическото устройство.	5
Описва входно - изходните сигнали на микропроцесора.	5
Решава приложната задача - начертава вярно схемата на регистър според заданието.	10
Обяснява вярно и изчерпателно извършването на запис и четене.	10
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 15. Архитектура на 32 битов микропроцесор. Входно-изходни сигнали.

План-тезис: Блок за управление. Регистров блок. Аритметично-логическо устройство. Входно - изходни сигнали.

Приложна задача: Направете таблицата на преходите на пълен синхронен брояч с коефициент на броене $K=8$, изграден от синхронни JK тригери. Начертайте схемата на брояча. Направете времедиаграма, описваща работата на брояча.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на входно/изходните сигнали (за изучаваните микропроцесори).

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Обяснява действието на блока за управление на микропроцесора.	5
Изброява регистрите в регистровия блок на микропроцесора.	5
Обяснява вярно предназначението на регистрите в регистровия блок на микропроцесора.	10
Обяснява устройството и принципа на действие на аритметично-логическото устройство.	10
Описва входно - изходните сигнали на микропроцесора.	10
Решава приложната задача - съставя вярно таблицата на преходите на брояча.	5
Начертава вярно схемата на брояча според заданието.	5
Начертава вярно времедиаграмата описваща действието на брояча.	10
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 16. Характерни особености на 16 разряден микропроцесор.

План-тезис: Архитектура на микропроцесор **i8086**. Входно - изходни сигнали. Режимы на работа.

Приложна задача: Направете таблицата описваща действието на четири разряден пълен дешифратор. Начертайте схемата на паралелен четириразряден дешифратор. Обяснете принципа на действие.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на входно/изходните сигнали (за изучаваните микропроцесори).

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва вярно и пълно вътрешната структура на микропроцесора.	10
Разграничава входно - изходните сигнали по предназначение /управляващи, за данни, за адресиране/.	10
Описва входно - изходните сигнали.	10
Описва режимите на работа на микропроцесора.	10
Решава приложната задача - съставя вярно таблицата на дешифратора.	5
Начертава вярно схемата на четири разряден паралелен дешифратор.	5
Обяснява принципа на действие на дешифратора.	10
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 17. Характерни особености на 32 битовите микропроцесори. RISC И CISC структура.

План-тезис: Видове памети. Конвейерна обработка на инструкциите. Управление на паметта.

Приложна задача: Направете таблица на истинност и напишете функциите описващи действието на пълен едноразряден суматор. Начертайте схемата на комбинационен пълен едноразряден суматор.

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на входно/изходните сигнали (за изучаваните микропроцесори).

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Познава видовете памети използвани в микропроцесора.	10
Разграничава RISC и CISC структура.	10
Обяснява конвейерната обработка на инструкциите.	5
Обяснява начина на управление на паметта.	5
Описва входно - изходните сигнали на микропроцесора.	10
Решава приложната задача - съставя вярно таблицата на суматора.	10
Записва вярно функциите за сума и пренос на пълен едноразряден суматор.	5
Начертава вярно схемата на комбинационен пълен едноразряден суматор.	5
Общ брой точки	60

Изпитна тема № 18. Характерни особености на микропроцесор PENTIUM (по избор).

План-тезис: Архитектура на микропроцесора. Входно - изходни сигнали. Режими на работа.

Приложна задача: Начертайте основна клетка на статична RAM изградена от D тригер. Как се извършва запис и четене в тази клетка? Кои са предимствата и недостатъците на статичната RAM?

Дидактически материали:

- справочник за интегрални схеми (за изучавания микроконтролер);
- списък на входно/изходните сигнали (за изучаваните микропроцесори).

Критерии за оценяване	Максимален брой точки
Описва суперскаларната архитектура.	10
Разграничава входно - изходните сигнали по предназначение /управляващи, за данни, за адресиране/.	10
Описва вярно и пълно вътрешната структура на микропроцесора.	10
Описва режимите на работа на микропроцесора.	10
Решава приложната задача - начертава вярно схемата на клетка памет според заданието.	5
Обяснява вярно и изчерпателно извършването на запис и четене в клетката памет.	10
Познава предимствата и недостатъците на статичните RAM.	5
Общ брой точки	60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

Чрез държавния изпит по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се състои в изработване (монтиране) и изследване на електронно изделие по индивидуално задание.

Индивидуалните изпитни задания се разработват от комисия, назначена със заповед на директора/ръководителя.

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен 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 практически задания се съставят в училището/обучаващата институция. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално практическо задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията/специалността.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Системата за оценяване приложена в изпитната програма е точкова. Сумата от точките за всички критерии за една тема и изпитно задание е 60 точки. За всеки критерий при оценяването на една тема точките са определени съобразно неговата тежест и са максимални. В зависимост от показаните знания, по съответния критерий могат да се получат от нула до изписания максимален брой точки като се приравняват към цифрова оценка по следната формула:

Цифрова оценка = получен общ брой точки от всички критерии :10

(с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Кенаров, Николай. PIC микроконтролери, I и II част, Млад конструктор, Варна, 2006.
2. Кехайов, Здравко. Проектиране на микрокомпютърни системи с микроконтролер, Пендсоф, 2000.
3. Скот, Мюлер. Компютърна енциклопедия, I част, Софпрес, София, 2002.
4. Боянов, Справочник за персонални компютри, Техника, София, 2000.
5. Токхайм, Цифрова схемотехника, Техника, София, 1999.

Линкове:

1. http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en019469
2. <http://www.mladkonstruktor.bg/>

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

инж. Йорданка Динкова – учител, СПГЕ „Джон Атанасов” – София

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а.) Примерен изпитен билет

..... (пълно наименование на училището/обучаващата институция)	
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА	
..... (код) (наименование на професията/специалността)
Изпитен билет №.....	
Изпитна тема:	
((изписва се точното наименование на темата))	
План – тезис:	
.....	
Приложна задача:	
Описание на дидактическите материали:.....	
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

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ
ПО ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА**

.....
(код) (пълно наименование на професията/специалността)

Индивидуално практическо задание №

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:

1. Да се изследва: Мултивибратор в автогенераторен режим.
(Вписва се темата на изпитното задание)

2. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнението на практическото задание:

- 2.1. Да се реализира и пусне опитна постановка на мултивибратора.
- 2.2. Да се измери:
 - а) Честотата на генерираното импулсно напрежение за няколко стойности на честотно определящия елемент.
 - б) Продължителността на фронтите на генерираното импулсно напрежение.
- 2.3. Да се снимат и начертаят в обща координатна система осцилограмите на напреженията в колекторите и базите на транзисторите.
- 2.4. Да се обясни действието на схемата и да се направи анализ на получените резултати.
- 2.5. Да се изработи върху монтажна платка макет на генератор на звуков ефект.
 - а) Механичен и електрически монтаж на градивните елементи на схемата.
 - б) Пускане в действие и настройка на схемата.
 - в) Обяснение на принципа на работа на схемата.
- 2.6. По поставените задачи ученикът трябва да представи следното:
по т.2.2., 2.3. и 2.4. - протокол от изследването на схемата;
по т. 2.5.: - спецификация на елементите; блокова схема на реализирания макет; действащ /функциониращ/ макет.

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)