



МИНИСТЕРСКИ СЪВЕТ

НАЦИОНАЛНА АГЕНЦИЯ ЗА
ПРОФЕСИОНАЛНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ

Проект

Държавен образователен стандарт за придобиване на квалификация по
професията „Техник на електронна техника“

Приет от УС на НАПОО с Протокол № 1 от 14.02.2018 г.

Професионално направление:		
523	Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника	
Наименование на професията:		
523030	Техник на електронна техника	
Специалности:		Степен на професионална квалификация
5230301	Промислена електроника	Трета
5230302	Микропроцесорна техника	Трета
5230303	Електронно уредостроене	Трета
Ниво на квалификация според Европейската квалификационна рамка (ЕКР) – 4		Ниво на квалификация според Националната квалификационна рамка (НКР) – 4

София, 2018 г.

1. Изисквания към кандидатите

1.1. Изисквания към кандидатите за входящо минимално образователно и/или квалификационно равнище за придобиване на степен на професионална квалификация съгласно Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО)

За придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията „Техник на електронна техника“ от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6, ал. 1 от ЗПОО (утвърден от министъра на образованието и науката със Заповед № РД 09-413 от 12.05.2003 г., посл. изм. Заповед № РД 09-1851 от 27.03.2017 г.) изискванията за входящото минимално образователно равнище към кандидатите са:

- **за ученици** - завършено основно образование;
- **за лица, навършили 16 години** - придобито право за явяване на държавни зрелостни изпити или придобито средно образование.

Изискванията за входящо минимално квалификационно равнище при продължаващо професионално обучение с придобиване на трета СПК е придобита втора СПК по професия от област на образование „Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“ или придобита квалификация по част от професия с трета СПК.

Здравословното състояние на кандидата се удостоверява с медицински документ, доказващ, че професията, по която желае да се обучава, не му е противопоказна.

1.1. Валидиране на професионални знания, умения и компетентности

Придобиването на квалификация по професията „Техник на електронна техника“ или по част от нея чрез валидиране на придобити с неформално или информално учене резултати от ученето се осъществява съгласно Наредба № 2 от 13 ноември 2014 г. за условията и реда за валидиране на професионални знания, умения и компетентности, издадена от министъра на образованието и науката (обнародвана в Държавен вестник, бр. 96 от 21.11.2014 г., в сила от 01.01.2015 г.).

2. Описание на професията

2.1. Трудови дейности, отговорности, личностни качества, особености на условията на труд, оборудване и инструменти, изисквания за упражняване на професията, определени в законови и подзаконови актове (здравословно състояние, правоспособност и др.)

Техникът на електронна техника работи в предприятията за производство на електронни изделия, в звената за поддръжка на електронно оборудване на всички видове предприятия, в сервизни фирми по поддръжка на електронна техника, търговски фирми за продажба на електронни изделия.

В зависимост от трудовата позиция техникът на електронна техника осъществява входящ контрол на елементи и детайли за влагане в производството; монтира и демонтира електронни елементи за обемни и SMD (повърхностен) монтаж; измерва и контролира параметрите на възли и детайли; извършва стандартни механични операции; подготвя и обслужва автоматизирани линии за SMD монтаж; осъществява качествен контрол на готови възли и изделия визуално и с помощта технологично оборудване; разчита и изпълнява изискванията на технологичната и конструкторската документация; попълва

технологични карти; инсталира електронни системи и изделия при клиента; инструктира клиентите за правилната експлоатация на електронните устройства; извършва диагностика на дефектирани изделия и взема решения за техния ремонт.

В своята работа, той работи с поялници и поялни станции с горещ въздух; специализирани ремонтни станции; вакуум помпи; стандартна измервателна техника – волтметри, амперметри, мултицети, осцилографи и др.; компютърна техника, периферни устройства и интерфейси; нестандартно тестово оборудване; кримпващи клещи и автомати, занитващи устройства за механично и топлозанитване, електрически и пневматични отвертки; оборудване за ESD (електростатична) защита – ESD облекло, системи за контролиран по ESD достъп, ESD оборудване; конструкторска и технологична документация, сервизни технически описания и електрически схеми.

Техникът на електронна техника работи при условия, отговарящи на изискванията на Кодекса на труда. В областта на производството на електронни изделия често се прилага дву- и трисменен режим на работа. Като самонаето лице техникът на електронна техника работи при гъвкаво работно време без ограничения в продължителността.

При изпълнение на трудовите дейности е необходимо техникът на електронна техника да проявява сръчност, съобразителност, инициативност, отговорност, дисциплина.

2.2. Възможности за продължаване на професионалното обучение

Лицата, придобили трета степен на професионална квалификация по професията „Техник на електронна техника“, могат да продължат обучението си по друга професия от професионално направление „Електроника, автоматика, комуникационна и компютърна техника“.

При продължаващото професионално обучение се организира обучение за усвояване на единиците резултати от ученето, които лицата не притежават.

2.3. Възможности за професионална реализация съгласно Националната класификация на професиите и длъжностите (НКПД-2011) в Република България, утвърдена със Заповед № РД 01-931/27.12.2010 г. на министъра на труда и социалната политика, посл. изм. и доп. със Заповед № РД01-1015 от 21.12.2017 г.

Съгласно НКПД, 2011 придобилият трета степен на професионална квалификация по професията „Техник на електронна техника“ може да заема следните длъжности от НКПД: Единична група 3114 „Електронни техники“: 3114-3001 Техник, конструиране и технология на електронни елементи, 3114-3002 Техник, електровакуумна техника, 3114-3003 Техник, промишлена електроника, 3114-3004 Техник, самолетоводещи съоръжения, 3114-3005 Техник, ядрена електроника, 3114-3006 Техник, автоматизация, 3114-3007 Техник, електронна техника, 3114-3008 Техник, микропроцесорна техника, 3114-3009 Инспектор, качество (електронни продукти), 3114-3010 Техник, измервателни уреди, Единична група 7421 „Механици и сервизни техници на електронни съоръжения“: 7421-2001 Електромонтьор, електронна апаратура, 7421-2002 Електрончик, 7421-2003 Изготвител, корабна електроника, 7421-2004 Монтьор, електронни прототипи, 7421-2005 Монтьор, електронна метеорологична апаратура, 7421-2006 Монтьор, електронни инструменти, 7421-2007 Монтьор, електронни радари, 7421-2008 Монтьор, електронни

сигнални апаратури, 7421-2009 Монтьор, електронно производствено оборудване, 7421-2010 Монтьор, микроелектроника, 7421-2011 Механик, канцеларски машини, 7421-2012 Механик, търговски машини и апаратура, 7421-2013 Механик, електрончик, 7421-2014 Механик поддържащ електронна апаратура, 7421-2015 Монтажник, медицинска електронна техника, както и други длъжности, допълнени при актуализиране на НКПД.

3. Единици резултати от ученето (ЕРУ)

3.1. Списък на ЕРУ

ЕРУ по обща професионална подготовка

- ЕРУ 1. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ)
 - РУ 1.1 (Резултат от учене) Създава организация за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място
 - РУ 1.2 Участва в създаването на организация за осъществяване на превантивна дейност по опазване на околната среда
 - РУ 1.3 Създава организация за овладяването на рискови и аварийни ситуации
- ЕРУ 2. Предприемачество
 - РУ 2.1 Познава основите на предприемачеството
 - РУ 2.2 Формира предприемаческо поведение
 - РУ 2.3 Участва в разработването на бизнес план
- ЕРУ 3. Икономика
 - РУ 3.1 Познава основите на пазарната икономика
 - РУ 3.2 Познава характеристиките на производствената дейност в предприятие

ЕРУ по отраслова професионална подготовка

- ЕРУ 4. Комуникация и чужд език
 - РУ 4.1 Общува ефективно в работния екип
 - РУ 4.2 Осъществява ефективна бизнес комуникация
 - РУ 4.3 Комуникира успешно на чужд език във връзка с професията
- ЕРУ 5. Информационни и комуникационни технологии
 - РУ 5.1 Обработка информация с ИКТ
 - РУ 5.2 Комуникира посредством ИКТ
 - РУ 5.3 Създава цифрово съдържание с ИКТ
 - РУ 5.4 Осигурява сигурност при работата с ИКТ
 - РУ 5.5 Решава проблеми при работата с ИКТ
- ЕРУ 6. Организация на труда
 - РУ 6.1 Познава управленческата структура на фирмата
 - РУ 6.2 Организира работния процес
 - РУ 6.2 Отговаря за разпределението на дейностите в работния процес

- ЕРУ 7. Електротехника и автоматика
 - РУ 7.1 Познава основите на електротехниката и автоматиката
 - РУ 7.2 Измерва електрически величини
 - РУ 7.3 Чертае електротехнически чертежи и схеми
 - РУ 7.4 Измерва основните електротехнически величини
 - РУ 7.5 Познава основните правила и оборудване за ESD защита при производството на електронни устройства
- ЕРУ 8. Градивни елементи в електрониката
 - РУ 8.1 Дефинира материалите и градивните елементи в електрониката
 - РУ 8.2 Проверява изправността на градивните елементи
 - РУ 8.3 Монтира (демонтира) електронни компоненти
- ЕРУ 9. Аналогова и цифрова схемотехника
 - РУ 9.1 Познава основните групи аналогови електронни устройства и техните параметри
 - РУ 9.2 Познава основните групи цифрови електронни устройства и техните параметри
 - РУ 9.3 Познава принципа на действие на Аналогово-Цифрови Преобразуватели (АЦП) и Цифрово-Аналогови Преобразуватели (ЦАП)
 - РУ 9.4 Познава съвременните микроконтролери и тяхното приложение
- ЕРУ 10. Приложен софтуер в електрониката
 - РУ 10.1 Използва приложен софтуер за проектиране на печатни платки
 - РУ 10.2 Използва приложен софтуер за изготвяне на конструкторска и технологична документация
- ЕРУ 11. Производство на електронни изделия
 - РУ 11.1 Прилага изискванията на стандартите за качество в производството
 - РУ 11.2 Организира работното място
 - РУ 11.3 Работи със специфично производствено оборудване
 - РУ 11.4 Тества готовото електронно изделие
- ЕРУ 12. Сервизна поддръжка на електронна техника
 - РУ 12.1 Инсталира електронното устройство на клиентите и пояснява правилата за експлоатация
 - РУ 12.2 Извършва диагностика на повреди в електронните устройства
 - РУ 12.3 Разчита сервизна документация и взема решения за ремонт на електронното устройство
 - РУ 12.4 Извършва профилактика на електронното изделие при клиента

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Промислена електроника“

- ЕРУ 13. Управление и автоматизация на технологични процеси
 - РУ 13.1 Познава видовете технологични процеси в електрониката
 - РУ 13.2 Познава видовете сензори в автоматизираните системи
 - РУ 13.3 Изследва параметрите на стандартен сензор

- РУ 13.4 Познава структурата на автоматичните системи за управление
- ЕРУ 14. Програмиране и приложение на промишлени контролери
 - РУ 14.1 Познава стандартната архитектура на контролер
 - РУ 14.2 Познава езиците за програмиране на контролерите
 - РУ 14.3 Въвежда приложни програми в контролери
 - РУ 14.4 Разработва алгоритъм и програма за управление на технологичен процес
- ЕРУ 15. Основи на роботиката
 - РУ 15.1 Познава основните компоненти на индустриалните роботи
 - РУ 15.2 Познава основните закони на хидравликата и пневматиката
 - РУ 15.3 Познава видовете индустриални роботи
 - РУ 15.4 Програмира и настройва лабораторен робот

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Микропроцесорна техника“

- ЕРУ 16 Микропроцесорни системи
 - РУ 16.1 Познава структурата на стандартна микропроцесорна система
 - РУ 16.2 Познава архитектурата и характеристиките на съвременните микропроцесори
 - РУ 16.3 Познава архитектурата и характеристиките на микроконтролерите
 - РУ 16.4 Познава съвременните тенденции в развитието на микропроцесорите и микроконтролерите
- ЕРУ 17 Развойни среди за програмиране на контролери
 - РУ 17.1 Прилага инструкциите на контролера
 - РУ 17.2 Създава програма на асемблер в развойна среда
 - РУ 17.3 Транслира и отстранява синтактични грешки в програмата
 - РУ 17.4 Симулира и отстранява логически грешки в програмата
 - РУ 17.5 Записва компилираната програма в микроконтролера
- ЕРУ 18 Проект по микропроцесорни системи
 - РУ 18.1 Проектира приложна схема на основата на микроконтролер
 - РУ 18.2 Реализира на практика утвърдения проект

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Електронно уредостроене“

- ЕРУ 19 Токозахранващи блокове
 - РУ 19.1 Познава видовете токоизправителни схеми
 - РУ 19.2 Познава видовете изглаждащи филтри
 - РУ 19.3 Познава видовете стабилизатори на напрежение
 - РУ 19.4 Познава видовете преобразуватели на напрежение
 - РУ 19.5 Реализира на практика токозахранваща схема
- ЕРУ 20 Входно-изходни блокове
 - РУ 20.1 Познава видовете клавиатури

- РУ 20.2 Познава видовете индикатори и дисплеи
- РУ 20.3 Познава видовете термопринтери
- РУ 20.4 Реализира на практика схема за въвеждане и изобразяване на информация
- ЕРУ 21 Блокове за управление и контрол
 - РУ 21.1 Познава видовете интегрални АЦП и ЦАП
 - РУ 21.2 Познава видовете интерфейси
 - РУ 21.3 Познава правилата и стандартите за електромагнитна съвместимост
 - РУ 21.4 Реализира на практика измервателен уред на базата на микроконтролер

3.2. Описание на ЕРУ

ЕРУ по обща професионална подготовка

ЕРУ 1

Наименование на единицата:	Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ)
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 1.1:	Създава организация за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава разпоредбите за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място ● Познава средствата за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ ● Познава нормативните разпоредби, касаещи осигуряването на здравословни и безопасни условия на труд за конкретната трудова дейност и за свързаните трудови дейности ● Представя информация за рисковете за здравето и безопасността при извършваната трудова дейност и свързани с нея трудови дейности ● Представя информация за мерките за защита и средствата за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ ● Познава разпоредбите за провеждане на инструктаж на работещите по правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Участва в прилагането на мерките за предотвратяване, намаляване и ограничаване на рисковете за здравето и безопасността на работното място при различни трудови

	<p>дейности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инструктира работещите по правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд (ако е приложимо) • Контролира прилагането на необходимите мерки за защита • Използва средствата за сигнализация и маркировка за осигуряване на ЗБУТ
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Създава организация за изпълнение на трудовите дейности при спазване нормативните разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд • Участва в процеса за осигуряване на безопасност при работата • Изпълнява трудовата дейност при спазване на необходимите мерки за осигуряване на безопасност • Проявява отговорност към останалите участници в трудовия процес
Резултат от учене 1.2:	Участва в създаването на организация за осъществяване на превантивна дейност по опазване на околната среда
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава разпоредбите за опазване на околната среда • Описва основните изисквания за разделно събиране на отпадъци • Познава разпоредбите за съхранение, използване и изхвърляне на опасни продукти
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Организира сортирането/съхранението на опасни продукти и излезли от употреба материали, консумативи и др., при спазване технологията за събиране и рециклиране
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира възможните причини за екологично замърсяване
Резултат от учене 1.3:	Създава организация за овладяването на рискови и аварийни ситуации
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва основните рискови и аварийни ситуации • Описва основните изисквания за осигуряване на аварийна безопасност • Обяснява основните стъпки за действие при аварии и аварийни ситуации • Обяснява видовете травми и методите за оказване на първа помощ • Познава реда за разследване на трудови злополуки
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва терминологията, свързана с аварийните ситуации • Контролира спазването на мерките за осигуряване на пожарна и аварийна безопасност • Контролира спазването на правилата за действие при аварии и аварийни ситуации • Координира действията на работния екип при аварии и

	<p>опасни ситуации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предотвратява опасните ситуации, които могат да възникнат по време на работа • Оказва първа помощ на пострадали при авария • Организира спазването на правилата за действие при аварии и аварийни ситуации
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира рисковете за възникване на пожар или аварийна ситуация, прави предложения за актуализиране на вътрешнофирмените правила за пожарна и аварийна безопасност • Участва в създаването на организация за овладяването на възникнал пожар и/или авария, в съответствие с установените вътрешнофирмени правила за пожарна и аварийна безопасност
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на тест <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на казус по зададен сценарий
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <p>Владее теоретичните знания за:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ хигиенните норми; ✓ здравословните и безопасни условия на труд на работното място; ✓ превантивната дейност за опазване на околната среда; ✓ овладяването на аварийни ситуации и оказването на първа помощ на пострадали. <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Избира бързо и уверено най-адекватния тип поведение при зададената рискова ситуация • Вярно и точно определя необходимите действия за оказване на първа помощ

ЕРУ 2

Наименование на единицата:	Предприемачество
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4

Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 2.1:	Познава основите на предприемачеството
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава същността на предприемачеството • Знае видовете предприемачески умения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира практически примери за успешно управление на дейността на дадена фирма или организация
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага нови идеи за успешно изпълнение на трудовите дейности
Резултат от учене 2.2:	Формира предприемаческо поведение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава характеристиките на предприемаческото поведение • Знае видовете предприемаческо поведение
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Преценява необходимостта от промени, свързани с подобряване на работата
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага решения за оптимизиране на трудовите дейности
Резултат от учене 2.3:	Участва в разработването на бизнес план
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава основните елементи, изисквания и етапи при разработване на бизнес план • Знае факторите на обкръжаващата пазарна среда
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира възможностите за развитие на дейността на дадена фирма или организация
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Разработва проект на бизнес план в екип
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на тест <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на казус по зададен сценарий
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владее основните теоретични постановки в областта на предприемачеството <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вярно, точно и мотивирано определя действията за разрешаване на описания проблем в зададения казус/сценарий

ЕРУ 3

Наименование на единицата:	Икономика
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника

Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 3.1:	Познава основите на пазарната икономика
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава общата теория на пазарната икономика • Запознат е икономическите проблеми – оскъдност, ресурси, избор и други • Знае ролята на държавата в пазарната икономика • Познава видовете икономически субекти в бизнеса
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Информира се за успешни практически примери за управление на различни бизнес начинания
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да идентифицира успешни практически примери за управление на бизнес начинания като обясни ролята на всеки икономически субект, ангажиран в бизнеса
Резултат от учене 3.2:	Познава характеристиките на производствената дейност в предприятие
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава основите на пазарното търсене и пазарното предлагане • Дефинира икономически понятия - приходи, разходи, печалба, рентабилност и други
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява икономически понятия в контекста на дейността на дадено предприятие
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да анализира икономическите принципи в контекста на производствената дейност на дадено предприятие
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Писмен изпит/Тест <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Казус по зададен сценарий
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владее основните теоретични знания в областта на икономиката <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вярно, точно и мотивирано определя действията за разрешаване на проблема в зададения казус/сценарий

ЕРУ по отраслова професионална подготовка

Наименование на единицата:	Комуникация и чужд език
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 4.1:	Общува ефективно в работния екип
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава отделните длъжности в екипа, техните взаимоотношения и йерархични връзки
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Комуникира в работен порядък с екипа и персонала
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Комуникира ефективно с всички участници в трудовия процес, съобразно работния протокол • Поема отговорности при работа в екип
Резултат от учене 4.2:	Осъществява ефективна бизнес комуникация
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава етичните норми на комуникацията • Познава правилата за вербална и невербална комуникация • Познава ефективното поведение при конфликти • Познава правилата и изискванията за делова кореспонденция
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разпознава и избягва конфликтни ситуации • Съдейства за решаване на конфликтни ситуации • Води делова комуникация – писмена и устна • Събира и предлага необходимата информация за удовлетворяване изискванията на клиентите
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Провежда ефективна комуникация с потребителите на спедиторски и логистични услуги съобразно индивидуалните им характеристики • Провежда разговор с клиенти с цел консултиране и съгласуване на услуги • Разбира и уважава изискванията на клиентите и защитава интересите на организацията
Резултат от учене 4.3:	Комуникира успешно на чужд език във връзка с професията
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава професионалната терминология на чужд език
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Чете и разбира професионални текстове на чужд език (специализирана литература, техническа документация и др.) • Ползва чужд език при търсене на информация от интернет и други източници • Ползва чужд език (писмено и говоримо) при комуникация с партньори и клиенти
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Владее чужд език на ниво, позволяващо му да осъществява ефективна комуникация по професионални теми

Средства за оценяване:	Средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Разговори на професионални теми на чужд език
Условия за провеждане на оценяването:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет
Критерии за оценяване:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Комуникира свободно на чужд език в учебна или работна среда

ЕРУ 5

Наименование на единицата:	Информационни и комуникационни технологии
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 5.1:	Обработка информация с ИКТ
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява интернет търсачки • Обяснява употребата на филтри и оператори за търсене • Знае за съществуването на невярна или подвеждаща информация в интернет и начини за оценка на надеждността ѝ • Знае начините за съхранение на цифрова информация на различни електронни носители • Знае начините за създаване на поддиректории (папки) • Знае начините за преместване на файлове от една поддиректория (папка) в друга • Познава различни програми за възпроизвеждане на даден тип цифрово съдържание (текст, изображение, аудио, видео) • Знае за съществуването на облачни услуги
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва търсачка за намиране на информация като прилага различни филтри и използва оператори за търсене (символи и други) • Сравнява информацията в различни източници и оценява нейната надеждност с помощта на определени критерии • Записва и съхранява в различни формати цифрово съдържание (текст, изображения, аудио, видео, уеб страници и др.) по класифициран начин, използвайки поддиректории (папки) • Възпроизвежда вече записано цифрово съдържание
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира самостоятелно владение на ИКТ при

	обработването на информация
Резултат от учене 5.2:	Комуникира посредством ИКТ
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява доставчици на услугата електронна поща • Изброява софтуер за аудио и видео разговори • Изброява доставчици на услуги за споделяне на файлове • Обяснява начините за онлайн пазаруване и плащане • Изброява онлайн общности (социални мрежи), създадени за обмен на знания и опит в областта на професията
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва електронна поща • Използва разширени функции на софтуер за аудио и видове разговори • Споделя файлове, спазвайки правилата на онлайн комуникацията • Използва електронни услуги за онлайн пазаруване • Обменя знания и опит в онлайн общности
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира самостоятелно владене на ИКТ при онлайн комуникация
Резултат от учене 5.3:	Създава цифрово съдържание с ИКТ
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава функционалностите на софтуерите за създаване и редакция на цифрово съдържание от различен тип (текст, таблици, изображения, аудио, видео)
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Създава сложно цифрово съдържание (текст, таблици, изображения, аудио, видео) с различни оформлениа • Редактира и оформя цифрово съдържание, създадено от друг, като ползва разширени функции на форматиране
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира самостоятелно владене на ИКТ при създаването на електронно съдържание
Резултат от учене 5.4:	Осигурява сигурност при работата с ИКТ
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава голяма част от известните рискове за сигурността при работа онлайн • Запознат е с въздействието на цифровите технологии върху ежедневиия живот и околната среда
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира подвеждащи и/или злонамерени съобщения и интернет страници • Активира филтри на електронна поща против спам • Разпознава файлове, представляващи злонамерен софтуер • Прилага мерки за пестене на енергия
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да поддържа защитена от злонамерени действия електронната среда, в която работи
Резултат от учене 5.5:	Решава проблеми при работата с ИКТ
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава начините за решаване на рутинни проблеми при използването на цифрови технологии

	<ul style="list-style-type: none"> • Запознат е с необходимостта от актуализиране на собствените си цифрови умения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Предприема основни стъпки за защита на устройствата, с които работи (например, инсталира антивирусни програми и пароли)
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да разреши рутинен проблем, възникнал при работа с ИКТ (например чрез затваряне на програма, повторно стартиране на компютъра, проверка на интернет връзка и др.)
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изпълнение на задача, свързана с намирането на информация в интернет по зададена тема, нейното съхранение и възпроизвеждане <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изпълнение на задача, свързана със споделянето на файл в интернет пространството и изпращане на връзка (линк) за сваляне до друг потребител по електронната поща <p>Средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изпълнение на задача, свързана със създаването, редакцията и оформлението на цифрово съдържание <p>Средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изпълнение на задача, свързана с противодействие срещу злонамерено електронно съобщение <p>Средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изпълнение на задача, свързана с инсталирането, преинсталирането и промяната на настройки на устройство и съпътстващия го софтуер
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен/компютърен кабинет • Персонален компютър или лаптоп • Достъп до интернет
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поставените задачи са изпълнени самостоятелно и в рамките на предварително зададеното за това време. Демонстрирани са професионални знания, умения и компетентности, свързани с употребата на ИКТ

ЕРУ 6

Наименование на единицата:	Организация на труда
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на	Техник на електронна техника

професията:	
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 6.1:	Познава управленческата структура на фирмата
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва функционалната структура на фирмата • Идентифицира правилата за вътрешния ред във фирмата • Описва политиката по качество на фирмата и изискванията относно клиентската удовлетвореност
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Спазва трудовата дисциплина
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно работи в екип • Спазва йерархията при решаване на проблеми
Резултат от учене 6.2:	Организира работния процес
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава структурата на стопанските организации • Познава методи за нормиране на работния процес • Познава нормативните документи, свързани с професията • Познава планирането на ресурси, свързани с работния процес
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Планира работния процес • Съставя график на работните задачи • Способен е да раздели работния процес на операции (манипулации) • Спазва основните нормативни актове, свързани с професията
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно организира работния процес • Предлага и мотивира необходимостта от промени в работата
Резултат от учене 6.3:	Отговаря за разпределението на дейностите в работния процес
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава видовете дейности • Познава изискванията за изпълнение на видовете дейности • Познава начините за организация на дейностите в работния процес
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Организира дейностите • Спазва и следи етичните норми на поведение • Участва в изграждането на ефективна работна среда
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно разпределя и планира дейностите • Създава и поддържа етична работна среда
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на тест <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на казус по зададен сценарий
Условия за провеждане на	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет

оценяването:	
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинира теоретични понятия за управленческата структура на фирмата и организацията на работния процес <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дефинира теоретични понятия при разпределението на дейностите в работния процес

ЕРУ 7

Наименование на единицата:	Електротехника и автоматика
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 7.1:	Познава основите на електротехниката и автоматиката
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира понятията електрически заряд, ток, електрически потенциал, електродвижещо напрежение (е.д.н.) и електрическо напрежение • Изброява видовете електрически вериги • Дефинира основните закони в електротехниката • Обяснява разликите между автоматичен контрол, автоматично управление и автоматично регулиране • Описва функционалните схеми на различни системи за автоматично регулиране
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Изгражда прости електрически вериги • Свързва ниско волтова комбинирана електрическа верига • Използва по предназначение различни видове датчици и преобразователни елементи • Съставя блок-схема на алгоритъм за система за управление
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Умее самостоятелно, правилно и безопасно да свързва електрически вериги • Способен е бързо и точно да работи с информационни бази
Резултат от учене 7.2:	Измерва електрически величини
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва същността на различните електрически величини • Дефинира мерните единици за различните електрически величини. • Обяснява връзката между ток, напрежение и съпротивление и закона на Ом.
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Измерва електрическо напрежение с мултицет (или друг уред)

	<ul style="list-style-type: none"> • Измерва електрическо съпротивление с комбиниран измервателен уред • Изчислява параметрите на електрическите машини • Спазва правилата за безопасност при всички дейности
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да измерва различни електрически величини, като проявява съобразителност, точност и отговорност • Прави оптимален избор на електрически машини, съобразен с влиянието на околната среда (влажност, замърсеност, климатични зони)
Резултат от учене 7.3:	Чертае електротехнически чертежи и схеми
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва символите, с които се обозначават различните електрически компоненти • Познава основните елементи на електрическите инсталации и електроинсталационните материали
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи с чертожни инструменти • Проверява ниско волтови електрически вериги • Работи с електротехнически инструменти
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е без или с помощта на справочна литература да чертае прости електротехнически чертежи и схеми • Способен е самостоятелно и вярно да разчита електротехнически чертежи и схеми
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на тест • Свързване на лабораторен стенд на проста електрическа верига, включваща сензор <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на проста електрическа верига • Проверка на практика на решението на задачата <p>Средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изготвяне на електротехнически чертеж или схема по техническо задание
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет • Учебна лаборатория • Лабораторни стендове • Градивни елементи • Лични предпазни средства <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет • Чертожни инструменти
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира професионални знания в областта на

	<p>електротехниката и автоматиката, правилно свързва електрическата схема върху лабораторния стенд, спазва изискванията за безопасност, спазва изискванията на SI</p> <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владее основните закони в електротехниката, притежава необходимите математически знания и умения, спазва изискванията на SI • Взети са всички необходими мерки за безопасност. Избрана е подходящата измервателна техника, а зададените електрически величини са измерени с необходимата точност. <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изготвената схема (или чертеж) е ясна, прегледна и отговаря на заданието. Електрическите компоненти са правилно и точно изобразени, спазва изискванията на SI
--	--

ЕРУ 8

Наименование на единицата:	Градивни елементи в електрониката
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 8.1:	Дефинира материалите и градивните елементи в електрониката
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва класификацията на градивните елементи в електрониката • Описва принципа на работа на градивните елементи • Назовава означенията на градивните елементи • Познава корпусите на електронните компоненти за обмен монтаж • Познава корпусите на електронните елементи за SMD монтаж • Изброява видовете материали, използвани в електрониката, техните предимства и недостатъци
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разпознава градивните елементи в електрическата схема • Ползва по предназначение справочници • Работи с интернет базирана информация за градивните елементи • Разпознава визуално основните материали, използвани в електрониката • Разчита означенията върху корпусите на компонентите

	<ul style="list-style-type: none"> • Разчита цветния код за резистори и кондензатори
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Адекватно разпознава различните градивни елементи в електрониката
Резултат от учене 8.2:	Проверява изправността на градивните елементи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира параметрите на електронните компоненти • Описва корпусите на елементите за обемен монтаж • Описва корпусите на елементите за SMD монтаж
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Ползва справочници • Работи с интернет базирана информация за градивните елементи • Измерва с волтметър, амперметър, омметър, мултицет • Тества електронни платки за къси съединения, липса на електрическа връзка • Тества електронни платки за дефектни елементи
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Извършва входящ контрол на електронни компоненти в съответствие с изискванията • Извършва с екип или самостоятелно качествен контрол на електронни платки
Резултат от учене 8.3:	Монтира (демонтира) електронни компоненти
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва параметрите на електронните компоненти • Познава корпусите на елементите за обемен монтаж • Познава видовете припои и флюсове • Идентифицира означенията от белия печат на платките
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Профилира електронните компоненти за обемен монтаж • Споява със стандартен поялник • Споява с поялна станция с горещ въздух и съответните приставки • Използва помощни инструменти (секачи, пинсети, вакуумпомпи, зачиствачки, „трета ръка“)
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Извършва самостоятелно монтаж на електронни компоненти върху печатна платка, съгласно конструкторска и технологична документация • Извършва самостоятелно корекция на печатни платки
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест - Работа със справочник и проверка изправността на компоненти <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – Монтаж (демонтаж) на елементи за обемен и SMD монтаж

Условия за провеждане на оценяването:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, електронен тест - компютърна зала За средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Учебна лаборатория • Мултицети • Електронни компоненти за обемен и SMD монтаж • Лабораторни стендове • Справочници За средство 3: <ul style="list-style-type: none"> • Учебна работилница • Работни места, оборудвани с поялници, поялни станции за горещ въздух, инструменти и аспирация • Голи печатни платки с бял печат, електронни компоненти за обемен и SMD монтаж • Работно облекло и защитни средства
Критерии за оценяване:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирани са задълбочени теоретични знания за материалите и градивните елементи в електрониката За средство 2 : <ul style="list-style-type: none"> • Взети са всички необходими мерки за безопасност, избрана е подходящата измервателна техника, а зададените електрически величини са измерени с необходимата точност, правилно са определени изправните и неизправните елементи За средство 3: <ul style="list-style-type: none"> • Взети са всички необходими мерки за безопасност, спазват се изискванията на ЗБУТ при работа с поялници, правилно се профилират елементите, елементите са монтирани на правилните места, спойките са качествени, спазени сроковете за монтаж, работното място е организирано правилно и подредено, според технологичната последователност

ЕРУ 9

Наименование на единицата:	<u>Аналогова и цифрова схемотехника</u>
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 9.1:	Познава основните групи аналогови електронни устройства и техните параметри
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава видовете токозахранващи устройства, генератори и

	<p>усилватели</p> <ul style="list-style-type: none"> • Описва принципа на работа на ТЗУ, генераторите и усилвателите • Идентифицира основните параметри на ТЗУ, генераторите и усилвателите • Идентифицира основните схеми на ТЗУ, генератори и усилватели • Познава основните схеми на свързване на операционните усилватели и аналоговите компаратори • Описва принципа на работа на инверторите и DC-DC преобразователите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Чертае основните схеми на ТЗУ, генератори и усилватели • Работи с интернет базирана информация за генератори и усилватели • Прави опростено изчисляване на ТЗУ и РС усилвател • Работи със справочници и избира компоненти по зададени параметри • Изследва принципа на действие на основните аналогови схеми • Обяснява принципа на действие на основните аналогови схеми • Монтира аналогови електронни схеми върху учебна платка • Оживява аналогови електронни схеми върху учебна платка
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да монтира и оживи аналогова електронна схема
Резултат от учене 9.2:	Познава основните групи цифрови електронни устройства и техните параметри
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва видовете цифрови устройства и техните означения • Описва принципа на действие на ПС и КЛС (последователностни схеми и комбинационно-логически схеми) • Идентифицира основните параметри и таблиците на истинност на ПС и КЛС • Познава законите на Булевата алгебра и картите на Вейч • Познава стандартните управляващи сигнали при цифровите устройства • Описва схемите и параметрите на генераторите на правоъгълни импулси (тактови генератори)
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Чертае основните схеми на цифровите устройства с типовите елементи • Записва таблиците за истинност на цифровите схеми • Минимизира логически функции с карти на Вейч • Работи със справочници и софтуер за симулации

	<ul style="list-style-type: none"> • Изследва и обяснява принципа на действие на основните цифрови схеми • Монтира и оживява цифрови електронни схеми върху учебна платка
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да монтира и оживи цифрова електронна схема
Резултат от учене 9.3:	Познава принципа на действие на Аналогово-Цифрови Преобразуватели (АЦП) и Цифрово-Аналогови Преобразуватели (ЦАП)
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва параметрите и принципните схеми на АЦП • Описва параметрите и принципните схеми на ЦАП • Идентифицира АЦП и ЦАП в интегрално изпълнение
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира работата на АЦП и ЦАП • Изчислява параметрите на АЦП и ЦАП
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е безпроблемно да приложи АЦП и ЦАП в електронно изделие
Резултат от учене 9.4:	Познава съвременните микроконтролери и тяхното приложение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва съвременните микроконтролери и техните възможности • Познава развойните среди за работа с микроконтролерите • Идентифицира програматорите и софтуера за програмиране на микроконтролери
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Отстранява грешки в програми за микроконтролери • Записва готовия код в паметта на микроконтролер • Монтира и оживява схема с микроконтролер
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да подготви микроконтролер за влагане в електронно изделие
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) с включено изчисляване на блок от аналогово устройство • Практически тест 1 - Изследване на аналогово електронно устройство (токоизправител, усилвател, генератор и др.) • Практически тест 2 – Монтиране и оживяване на аналогово електронно устройство върху учебна платка <p>За средство 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) с включено изчисляване на блок от цифрово устройство • Практически тест 1 - Изследване на цифрова ПС или КЛС • Практически тест 2 – Монтиране и оживяване на цифрово електронно устройство върху учебна платка

	<p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – Изследване на АЦП или ЦАП на лабораторна постановка <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – Въвежда, тества и записва предварително подготвена програма за микроконтролер, проверява на практика работоспособността на микроконтролера върху развойна платка
<p>Условия за провеждане на оценяването:</p>	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест - учебен кабинет, при електронен тест - компютърна зала • Практически тест 1 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Учебна лаборатория ✓ Мултицети, сигнал-генератори, двулъчеви осцилоскопи, захранващи блокове ✓ Лабораторни стендове ✓ Справочници • Практически тест 2 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Учебна работилница ✓ Работни места, оборудвани с поялници, поялни станции за горещ въздух, инструменти и аспирация ✓ Учебна платка, електронни компоненти за обемен и SMD монтаж <p>Работно облекло и защитни средства <i>Да се работи с безоловен припой!</i></p> <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебна лаборатория • Мултицети, сигнал-генератори, двулъчеви осцилоскопи, захранващи блокове • АЦП и ЦАП в интегрално изпълнение • Лабораторни стендове • Справочници <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компютърна зала с инсталирана развойна среда • Програматори • Развойни платки
<p>Критерии за оценяване:</p>	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест - демонстрирани са задълбочени теоретични знания за видовете аналогови електронни схеми, принципа на действие, параметри, предимства и недостатъци, област на приложение • Практически тест – умее да приложи теорията за аналоговите електронни устройства на практика, работи

	<p>самостоятелно по зададена методика, като спазва последователността, правилно изчислява параметрите и правилно избира стандартни градивни елементи, обосновава своя избор, изготвя техническа документация, отговаряща на приетите стандарти и системата SI</p> <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценява се протокола от проведеното лабораторно изследване с включени: схема на лабораторната постановка, списък на използваната апаратура, кратки теоретични сведения, таблици, графики, осцилограми от проведените изследвания, изчисления, анализ на получените данни <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • При работа с развойната среда - експедитивно въвеждане на програмния код, брой грешки при компилирането, своевременно отстраняване на грешките, успешно компилиране и получаване на съответния изходен код • при работа с програматора – правилно свързване на програматора към РС (избор на порт по вид и логически номер, захранване на програматора), правилно поставяне на контролера в програматора, правилен избор на настройки на програмирация софтуер, успешен запис на кода в паметта на контролера • При работа с развойната платка – правилно поставяне на контролера в развойната платка, успешно оживяване на съответната функция на развойната платка
--	---

ЕРУ 10

Наименование на единицата:	Приложен софтуер в електрониката
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 10.1:	Използва приложен софтуер за проектиране на печатни платки
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва най-разпространените програмни продукти за проектиране на печатни платки • Описва възможностите и изискванията на софтуера за изчертаване на принципна електрическа схема • Изброява възможностите и изискванията на софтуера за генериране на печатна платка от електрическа схема
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Инсталира най-разпространените програмни продукти за

	<p>проектиране на печатни платки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настройва най-разпространените програмни продукти за проектиране на печатни платки • Стартира най-разпространените програмни продукти за проектиране на печатни платки • Изчертава с инструментите на софтуера електрическа принципна схема • Симулира електрическата схема • Отстранява евентуални грешки • Генерира едностранна печатна платка от електрическата схема • Генерира спецификация на използваните градивни елементи • Отпечатва електрическата схема, спецификацията и графичния оригинал на печатната платка
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е с помощта на ИКТ да проектира печатна платка
Резултат от учене 10.2:	Използва приложен софтуер за изготвяне на конструкторска и технологична документация
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава стандартите за изготвяне на конструкторска и технологична документация • Описва възможностите и изискванията на софтуера за изготвяне на конструкторска и технологична документация
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Инсталира система • Настройва система • Стартира система • Изготвя чертожни шаблони • Изготвя чертожни документи от типа „детайл” • Изготвя чертожни документи от типа „сборен” • Изготвя технологична документация за конкретно изделие
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е с помощта на ИКТ да изготви технологична и конструкторска документация
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест - Проектиране на печатна платка по зададена електрическа схема <p>За средство 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – Изготвяне на технологична карта за изработване на електронно изделие
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – компютърна зала с инсталирана система и достъп до интернет, мрежов принтер, предварително подготвени електрически принципни схеми (различна за всеки обучаван) <p>За средство 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – компютърна зала с инсталирана система, Office пакет и достъп до интернет, мрежов принтер,

	конструкторска документация на електронно изделие
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Практически тест – експедитивно и правилно изчертава електрическата схема, спазва правилата за обозначаване на елементите (буквено и номерация), спазва правилата на техническото чертане (електрическите връзки), предлага оптимално разположение на елементите, успешно симулира схемата, своевременно отстранява грешките, успешно генерира графичен оригинал на платката, успешно принтира изходните файлове <p>За средство 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Практически тест – експедитивно и правилно оформя технологичната карта, спазва последователността на операциите, описва необходимото оборудване, описва необходимите материали, описва необходимите производствени и контролни проверки, описва специфичните изисквания според конструкторската документация, успешно принтира изходните документи

ЕРУ 11

Наименование на единицата:	Производство на електронни изделия
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 11.1:	Прилага изискванията на стандартите за качество в производството
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Познава основните принципи на системата за качество ISO 9001 Познава фирмените правилата за осигуряване на качество
Умения	<ul style="list-style-type: none"> Спазва технологична дисциплина Спазва изискванията за ESD защита
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> Способен е да извършва качествен контрол на електронни изделия, спазвайки основните принципи
Резултат от учене 11.2:	Организира работното място
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Изброява видовете конструкторска документация Познава изискванията на технологичната документация
Умения	<ul style="list-style-type: none"> Поддържа работното си място

	<ul style="list-style-type: none"> • Разчита конструкторската и документация • Спазва изискванията на техническата документация
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да извърши всяка технологична операция при производството на електронното изделие
Резултат от учене 11.3:	Работи със специфично производствено оборудване
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява възможностите на производственото оборудване • Описва правилата за експлоатация на производственото оборудване
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи със специфично оборудване за механичен монтаж (кримпване, занитване, залепване и др.) • Работи със специфично оборудване за електрически монтаж (поялници, поялни станции, вакуум-помпи и др.) • Работи със специфично оборудване за монтаж на SMD елементи (автоматизирани SMD линии)
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да извърши всяка технологична операция при производството на електронното изделие
Резултат от учене 11.4:	Тества готово електронно изделие
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира допустимия диапазон на изменение на техническите параметри на изделието • Знае всички критерии за окачествяване на изделието
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи със стандартна измервателна апаратура • Работи с нестандартно тестово оборудване • Кorigира откритите несъответствия • Попълва съпътстващата технологична карта
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е под ръководството на наставник да осъществява функционален контрол на готово изделие • Способен е под ръководството на наставник да осъществява качествено контрол на готово изделие използвайки технологична документация • Самостоятелно коригира правилно откритите несъответствия
Средства за оценяване:	<p>За средство 1 и 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на вътрешен фирмен теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест ✓ Подготвя, намира, технологичната документация за производство на зададен продукт ✓ Подготвя необходимите уреди и приспособления за производство на продукта, следвайки инструкциите на технологичната документация ✓ Проверява заделените материали спрямо спецификацията от

	<p>технологичната документация</p> <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест ✓ Извършва спояване на SMD елемент върху печатна платка. ✓ Извършва спояване на конвенционален компонент върху печатна платка ✓ Извършва ремонт (демонтаж) на SMD и конвенционални елементи от монтирана печатна платка ✓ Извършва подготовка на линия за Автоматичен монтаж на печатни платки <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест – извършва функционална проверка на готово изделия, като използва технологична инструкция за тест. Предварително подготвя необходимите уреди за измерване и тестване. Описва резултатите и отбелязва несъответствията, ако има такива.
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5</p> <p>Учебен кабинет</p> <p>Реално работно място</p>
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира теоритични знания за стандартите за качество в производството <p>За средство 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира познаване на основните принципи на системите и стандартите за качество, както и вътрешните фирмени правила за осигуряване на качествена продукция <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценява се оптималното и ефективно поддръждане на работното място, спазване на чистота, съответствие на избраната технологична документаци,уреди , приспособления и материали спрямо заданието. <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценяват се резултатите от производствената дейност – качество на спойките (стандарт IPC 610) , качество на извършеният ремонт, спазване на ESD защита (облекло, обувки) спазване на правилата за ЗБУТ, опазването на оборудването <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценяват се резултатите от производствената дейност – изпълнение на нормите, процент брак, качество на продукцията, спазване на ESD защита, спазване на правилата за ЗБУТ, опазване на оборудването

ЕРУ 12

Наименование на	Сервизна поддръжка на електронна техника
------------------------	--

единицата:	
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 12.1:	Инсталира електронното устройство на клиентите и пояснява правилата за експлоатация
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава изискванията към експлоатацията на изделието • Описва възможните неизправности на изделието
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Подготвя за работа изделието в сервиза или на място при клиента • Обучава клиента за работа с изделието • Инструктира клиента по отношение на възникнали неизправности или извънредни събития • Работи с необходимото оборудване за монтаж и настройка на изделието • Попълва сервизната документация
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е ефективно да комуникира с клиенти
Резултат от учене 12.2:	Извършва диагностика на повреди в електронните устройства
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете сервизна техническа документация • Идентифицира принципите по диагностика и ремонт • Познава фирменото сервизно оборудване
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Организира работното си място с необходимото оборудване • Разчита сервизната документация • Работи със стандартни измервателни уреди • Работи с уреди за генериране и наблюдаване на процеси в реално време • Спазва изискванията за ESD защита • Спазва изискванията за ЗБУТ
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да открие причината за неработоспособността на изделието
Резултат от учене 12.3:	Разчита сервизна документация и взема решения за ремонт на електронното устройство
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете стандартна измервателна апаратура • Познава правилата за експлоатация на стандартната измервателна апаратура
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи с оборудване за основните електрически и механични операции • Работи с нестандартно сервизно оборудване

Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е правилно да отстрани неизправност в изделието
Резултат от учене 12.4:	Извършва профилактика на електронното изделие при клиента
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира процедурите за профилактика на изделието • Описва изискванията към стойностите на контролираните параметри
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи с оборудване за диагностика на изделието • Работи със софтуер за диагностика на изделието • Открива евентуални отклонения от нормалната работа на изделието • При необходимост привежда стойностите на параметрите към препоръчителните • Дава препоръки за предотвратяване на бъдещи неизправности
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е под ръководството на наставник да извърши правилна профилактика на електронно изделие • Умело използва ИКТ при профилактика на изделие
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на вътрешен фирмен теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест ✓ Извършва инсталация ✓ Извършва и обяснява настройките на изделието необходими за експлоатацията му ✓ Описва основните правила за експлоатация на изделието. ✓ Описва правилата за безопасна експлоатация а изделието <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест ✓ Извършва първоначална диагностика на повредено изделие за видими дефекти чрез външен оглед. ✓ Извършва необходимите измервания ✓ Описва откритите дефекти по време на диагностиката. ✓ Дава становище относно целесъобразността на извърване на ремонта. <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически тест ✓ Извършва необходимият ремонт и настройка на изделието. ✓ Описва откритите дефекти в сервизната документация ✓ Попълва сервизната документация <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоритичен ✓ Посочва текстове от описанието които указват честотата и начина на извършване на профилактика.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Подготвя необходимите уреди и инструменти за извършване на дейността ✓ Обяснява стъпките по извършване на профилактика според описанието ✓ Попълва дневник за извършена профилактика
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5</p> <p>Учебен кабинет</p> <p>Реално работно място</p>
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценяват се познанията относно познаването на структурата на фирмата, историята, визията, традициите, политиката по качество. <p>За средство 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценява се както качеството на извършената инсталация, така и умението да се обясняват стъпките от процеса. <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценява се също оптималното и ефективно подреждане на работното място, спазване на правилата за ESD защита, спазване на правилата за ЗБУТ <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценяват се резултатите от извършване на ремонта на електронно изделие – работа с измервателна апаратура за измерване на напрежение, ток и съпротивление, работа с апаратура за наблюдение на процеси в реално време (осцилоскопи, генератори и др.), работа с оборудване за разпояване/спояване, кримпване, занитване и др., спазване на ESD защита, спазване на правилата за ЗБУТ <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценява се познаването на процедурата за профилактика на изделието, препоръчителните стойности на контролираните параметри, възможните неизправности • Оценяват се познанията относно извършване на профилактика на изделие - правилното използване на диагностично оборудване, софтуер за диагностика, умение за обяснение на извършваните действия, оценява се също спазването на правилата за ESD защита, спазване на правилата за ЗБУТ, опазване на оборудването

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Промислена електроника“

ЕРУ 13

Наименование на единицата:	Управление и автоматизация на технологични процеси
Ниво по НКР:	4

Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 13.1:	Познава основните технологични процеси в електрониката
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва съвременните технологии за производство на електронни градивни елементи и ИС • Идентифицира технологиите за производство на печатни платки • Описва технологиите за електрически монтаж на електронни изделия • Назовава основните механични операции, прилагани при производството на електронни изделия • Описва основните принципи на технологията на сглобяване
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разчита технологични карти за производство на електронни изделия • Разпознава основните модули на линия за SMD монтаж
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно работи в екип • Правилно разчита технологични карти за производство на електронни изделия
Резултат от учене 13.2:	Познава видовете сензори в автоматизираните системи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава класификацията на сензорите • Описва основните параметри на сензорите • Описва условията за правилна работа на сензорите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Проверява работоспособността на сензор • Избира сензори
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно избира подходящите сензори за конкретна АСУ
Резултат от учене 13.3:	Изследва параметрите на стандартен сензор
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва принципите на действие на сензорите • Познава правилата за експлоатация на стандартната измервателна апаратура
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Спазва правилата за безопасна работа • Измерва параметрите и характеристиките на сензорите
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Прецизно определя параметрите на стандартен сензор
Резултат от учене 13.4:	Познава структурата на автоматичните системи за управление
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира принципите на изграждане на АСУ • Идентифицира алгоритмите за управление на АСУ

	<ul style="list-style-type: none"> • Описва режимите на работа на АСУ
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Проектира функционална блок-схема на АСУ за управление на конкретен технологичен процес • Описва алгоритъма на работа на АСУ
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага ефективни мерки за безопасна работа на АСУ
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) • Практическа задача – разчита технологична карта за конкретна операция <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) • Практическа задача по разпознаване на конкретен сензор <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача по изследване на характеристиките и параметрите на конкретен сензор в лабораторни условия <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) • Практическа задача – предлага функционална блок-схема на АСУ за конкретен технологичен процес
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала • Различни видове сензори <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лаборатория с необходимите измервателни уреди • Различни видове сензори <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за предимствата, недостатъците и приложението на различните технологии за производство на основните компоненти на електронните изделия, видовете механични и електрически операции, правилата при сглобяване на крайно електронно изделие • Практическа задача – оценяват се уменията правилно да се разчете технологична карта за конкретна операция, да се определи ориентировъчно нормовремето за изпълнение на операцията, да се остойности операцията <p>За средство 2:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за видовете сензори, техните основни параметри и характеристики, изискванията за правилната им работа, физичните и химическите закони на базата, на които функционират и областите за приложение • Практическа задача – оценяват се уменията правилно да се разпознае конкретен сензор, да се провери работоспособността му, да се предложи подходящ сензор за определена контролна точка от АСУ <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията да се изследва даден сензор, да се снимат негови характеристики, да се изчислят параметри, да се оформят изследванията, да се направят изводи <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест - оценява се познанията за принципите на изграждане на АСУ, алгоритмите и режимите на работа, като и за приложимостта на различните системи • Практическа задача – оценяват се уменията да се предложи блок-схема на АСУ, изпълняваща зададените предварително функции, да се изберат подходящите сензори за вграждане в системата
--	--

ЕРУ 14

Наименование на единицата:	Програмиране и приложение на промишлени контролери
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 14.1:	Познава стандартната архитектура на контролер
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва апаратната и програмната структура и принципа на работа на контролерите • Идентифицира операционната система на контролерите • Познава входно-изходните модули на контролерите • Описва системата за управление на прекъсванията при контролерите • Назовава комуникационните мрежи с използване на контролери
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Избира подходящ контролер • Прилага системи за управление на прекъсванията при контролерите

Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага ефективни мерки за безотказна и безопасна работа на контролера
Резултат от учене 14.2:	Познава езиците за програмиране на контролерите
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава класификацията и стандарта за програмни езици за контролери IEC 1131 • Описва организацията на програмното осигуряване на конкретен контролер • Идентифицира алгоритмичните и графичните езици за конкретен контролер
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Създава прости Ладер диаграми • Спазва организацията на програмното осигуряване на конкретен контролер
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Правилно създава прости функционални блокови схеми, използвайки езиците за програмиране на контролерите
Резултат от учене 14.3:	Въвежда приложни програми в контролери
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Маркира реда за компилиране на управляващата програма • Познава реда за въвеждане на управляващата програма в контролера
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи със специализирания софтуер за конкретен контролер • Проверява работоспособността на схемата
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно и прецизно въвежда приложни програми в контролери
Резултат от учене 14.4:	Разработва алгоритъм и програма за управление на технологичен процес
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва принципите за изграждане на алгоритми • Познава изискванията към конкретен технологичен процес
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разбира алгоритъма за управление на конкретен технологичен процес • Създава в паметта на контролера програма за управление на технологичен процес • Компилира в паметта на контролера програма за управление на технологичен процес • Въвежда в паметта на контролера програма за управление на технологичен процес • Тества работоспособността на програмния код за грешки
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно и отговорно разработва алгоритъм и програма за управление на технологичен процес
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 2</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача - създаване на Ладер диаграма и/или функционална блок-схема <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача - набира, компилира и въвежда в контролера предварително създадена програма <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – предлага алгоритъм, създава, въвежда, компилира и тества програма за управление на конкретен технологичен процес
<p>Условия за провеждане на оценяването:</p>	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компютърна зала • Специализиран софтуер за конкретен контролер <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лаборатория с работни места, оборудвани с компютърни системи, програматори и контролери <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лаборатория с работни места, оборудвани с компютърни системи, програматори и контролери
<p>Критерии за оценяване:</p>	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за апаратната и програмната архитектура на типичен контролер, операционните системи и техните възможности, видовете входно-изходни модули и времевите изисквания към входните сигнали и реакцията на контролера, апаратните и програмните прекъсвания и тяхното приложение, видовете стандарти за комуникация на контролера с технологичното оборудване <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се съответствието на Ладер диаграмата и/или функционалната блок-схема на заданието, правилността на изчертаване, оптималност, наличието на логически грешки <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията да се работи със специализиран софтуер, бързина и ефективност при въвеждане на програмния код, наличие на грешки при компилиране на програмата, успешно въвеждане на програмата в паметта на контролера <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценява се ефективността на предложения алгоритъм и на създадения на негова основа програмен код, степента на владение на възможностите на

	контролера, правилното използване на инструкциите, уменията да се работи със специализиран софтуер, бързина и ефективност при въвеждане на програмния код, наличие на грешки при компилиране на програмата, успешно въвеждане на програмата в паметта на контролера, отстраняването на грешки след тестването на програмния код
--	---

ЕРУ 15

Наименование на единицата:	Основи на роботиката
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 15.1:	Познава основните компоненти на индустриалните роботи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете източници на енергия за роботите • Описва видовете задвижвания за роботите • Идентифицира системите за сетивност на роботите • Идентифицира системите за манипулиране при роботите • Изброява системите за контрол на работата на роботите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага конфигурация на робот за конкретна задача
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага ефективни мерки за безотказна и безопасна работа на робота
Резултат от учене 15.2:	Познава основните закони на хидравликата и пневматиката
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава основните закони на хидравликата • Познава основните закони на пневматиката
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Решава прости задачи от хидравликата • Решава прости задачи от пневматиката
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно решава прости задачи от хидравликата и пневматиката
Резултат от учене 15.3:	Познава видовете индустриални роботи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете индустриални роботи • Познава техническите характеристики към индустриалните роботи
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи със специализирана литература и каталози на производители • Прави сравнение на роботите по конкретни критерии
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Сравнява роботите по конкретни критерии и прави съответния

	обоснован избор
Резултат от учене 15.4:	Програмира и настройва лабораторен робот
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава принципите на off-line програмирането на индустриалните работи • Познава принципите на on-line програмирането на индустриалните работи
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи със специализиран софтуер за програмиране на работи • Осъществява безжична комуникация с робота и го управлява
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Правилно програмира и настройва лабораторен робот
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – решаване на задачи от хидравликата и пневматиката <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача - избор на подходящ робот по конкретно задание <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – въвежда и тества програма за управление на лабораторен робот
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Лаборатория с работни места, оборудвани с компютърни системи и програматори • Лабораторен робот
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за видовете работи, техните компоненти, начините за комуникиране с околната среда и човека, областите на приложение <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценява се правилното прилагане на законите на пневматиката и хидравликата при решаване на задачи от тези области <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията да се анализират техническите характеристики на роботите и да се направи

	<p>обоснован избор на подходящия модел</p> <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията да се работи със специализиран софтуер, бързина и ефективност при въвеждане на програмния код, успешно въвеждане на програмата в паметта на работата, правилни настройки, отстраняването на грешки след тестването на програмния код
--	---

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Микропроцесорна техника“

ЕРУ 16

Наименование на единицата:	Микропроцесорни системи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 16.1:	Познава структурата на стандартна микропроцесорна система
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира основните компоненти на стандартна микропроцесорна система • Обяснява организацията и действието на постоянните и оперативните паметни • Идентифицира основните принципи за въвеждане и извеждане на данни • Познава най-разпространените стандартни интерфейси за връзка с периферни устройства
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи с програматор за различни видове PROM паметни • Свързва периферни устройства към микропроцесорна система чрез подходящия интерфейс
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Асемблира качествено микропроцесорна система
Резултат от учене 16.2:	Познава архитектурата и характеристиките на съвременните микропроцесори
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира архитектурата и характеристиките на CISC процесорите • Идентифицира архитектурата и характеристиките на RISC процесорите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва каталози на производители на микропроцесори • Избира конкретен процесор
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Аргументирано обосновава избора на конкретен процесор

Резултат от учене 16.3:	Познава архитектурата и характеристиките на микроконтролерите
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира апаратната и програмната структура и принципа на работа на конкретен контролер • Маркира входно-изходните модули на конкретен контролер • Идентифицира системата за управление на прекъсванията при конкретен контролер • Познава интерфейсите за връзка с периферни устройства на конкретен контролер
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Избира на подходящ контролер • Прилага системата за управление на прекъсванията при конкретен контролера
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага ефективни мерки за безотказна и безопасна работа на контролера
Резултат от учене 16.4:	Познава съвременните тенденции в развитието на микропроцесорите и микроконтролерите
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва тенденциите в развитието на микропроцесорите при компютърните системи • Описва тенденциите в развитието на микропроцесорите за мобилни устройства • Описва тенденциите в развитието на специализирани микропроцесори за битови smart устройства
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разбира предимствата и недостатъците на различните микропроцесори, като част от различни микропроцесорни системи
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага конкретни мерки за правилната експлоатация на микропроцесорната система
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) • Практическа задача – изтрива/записва различни видове PROM памет <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на теоретичен тест (писмен или при възможност електронен) <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелна задача – изготвя презентация за конкретен микропроцесор или микроконтролер
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала • Компютърна зала с програматори

	<p>За средство 2 и 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Учебен кабинет, при електронен тест – компютърна зала <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Учебен кабинет, оборудван с проектор
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест – оценяват се знанията за структурата на стандартна микропроцесорна система, взаимовръзката между отделните компоненти, принципа на запис и съхранение на информация в различните видове памет, начините за въвеждане и извеждане на информация, предимствата и недостатъците на стандартните интерфейси за свързване на периферни устройства Практическа задача – оценяват се уменията за работа с програматори на памет, изпълнява се практическа задача по изтриване, запис и проверка на записа <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест – оценяват се знанията за архитектурата на микропроцесорите и микроконтролерите, разбирането за разликата между CISC и RISC процесорите, между микропроцесор и микроконтролер в апаратно и функционално отношение <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест – оценяват се знанията за архитектурата на микроконтролерите, захранването им, вградените модули, тактовите генератори, видовете памет за данни, видовете прекъсвания и тяхното обслужване <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Практическа задача – оценяват се качествата на презентацията по отношение на прецизност и вярност, актуалност, визия, ресурси, времетраене

ЕРУ 17

Наименование на единицата:	Развойни среди за програмиране на контролери
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 17.1:	Прилага инструкциите на контролера
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Идентифицира програмния модел на конкретен контролер Познава организацията на паметта на контролера

Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Прилага инструкциите на контролера • Създава стандартни програмни модули на асемблер • Създава подпрограми на асемблер
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно и правилно създава стандартни програмни модули на асемблер
Резултат от учене 17.2:	Създава програма на асемблер в развойна среда
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира принципите на програмирането • Познава хардуерните възможности на контролера
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Създава елементарен алгоритъм на програма за микропроцесорна система
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Създава правилна асемблерска програма на базата на готов алгоритъм
Резултат от учене 17.3:	Транслира синтактични грешки в програмата
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава възможностите на развойната среда • Идентифицира синтактични грешки в програмата
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Транслира програма на асемблер за конкретен контролер
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Правилно отстранява синтактични грешки в програмата на чужд
Резултат от учене 17.4:	Отстранява логически грешки в програмата
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава възможностите на развойната среда • Идентифицира логически грешки в програмата
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Запуска симулация на програма • Открива и отстранява логически грешки в програмата
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно открива и отстранява логически грешки в програмата
Резултат от учене 17.5:	Записва компилирана програма в микроконтролера
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва възможностите на развойната среда • Назовава начини за записване на компилирана програма в микроконтролера
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Свързва програматор към компютърната система • Записва програмата в паметта на контролера • Проверява правилността на записа
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Качествено записва компилирана програма в микроконтролера
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – създаване на програмни фрагменти – цикли, подпрограми, обработка на прекъсване и др. <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – създаване на алгоритъм и цялостна

	<p>програма на асемблер</p> <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – транслиране на програма и отстраняване на синтактични грешки <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – симулация и отстраняване на логически грешки <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – записване на програма в паметта на контролера и проверка на записа
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компютърна зала с програматори и инсталирана развойна среда
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията за работа със софтуер и хардуер за програмиране на микроконтролери, логическото мислене, правилното използване на възможностите на асемблера, правилните настройки на развойната среда, спазване на срока за изпълнение <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията за работа със софтуер и хардуер за програмиране на микроконтролери, логическото мислене, спазването на принципите на програмирането, правилното използване на възможностите на асемблера и на контролера, правилните настройки на развойната среда, спазване на срока за изпълнение <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията за работа със софтуер и хардуер за програмиране на микроконтролери, логическото мислене, количество синтактични грешки и бързина на отстраняване, правилното използване на възможностите на асемблера и на контролера, правилните настройки на развойната среда, спазване на срока за изпълнение <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията за работа със софтуер и хардуер за програмиране на микроконтролери, логическото мислене, количество логически грешки и бързина на отстраняване, правилното използване на възможностите на асемблера и на контролера, правилните настройки на развойната среда, спазване на срока за изпълнение <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията за работа със софтуер и хардуер за програмиране на микроконтролери, правилното свързване на компютъра с програматора, правилните

	настройки на развойната среда, спазване на срока за изпълнение, успешния запис на програмата в паметта на контролера
--	--

ЕРУ 18

Наименование на единицата:	Проект по микропроцесорни системи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 18.1:	Проектира приложна схема на основата на микроконтролер
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Назовава възможностите на конкретен контролер • Познава възможностите на асемблера за конкретния контролер • Идентифицира принципите на програмирането
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Създава програма на асемблер по алгоритъма • Изчертава електрическата принципна схема на микропроцесорната система
	<ul style="list-style-type: none"> • Създава качествен алгоритъм за изпълнение на заданието
Резултат от учене 18.2:	Реализира на практика утвърдения проект
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава градивните елементи, участващи в схемата • Познава хардуерните възможности на контролера
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Реализира електрическа схема на микропроцесорна система върху развойна платка • Работи с развойната среда на контролера
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно реализира на практика утвърдения проект
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – създаване на проект на микропроцесорна система <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – реализация на създадения проект на микропроцесорна система върху развойна платка
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компютърна зала с програматори и инсталирана развойна среда <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебна работилница, с напълно оборудвани работни места (инструменти, поялни станции, измервателни уреди, развойни платки, компютри, програматори)
Критерии за	За средство 1:

оценяване:	<ul style="list-style-type: none"> Практическа задача – оценяват се уменията за изготвяне на проектна документация, правилността на алгоритъма, правилността и ефективността на програмата, разбирането за функционирането на системата, цялостното съответствие на проекта на заданието, спазване на срока за изпълнение <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Практическа задача – оценяват се уменията за работа с лабораторното оборудване и развойния комплект на контролера, правилното функциониране на системата след запускането ѝ, спазване на срока за изпълнение
-------------------	---

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Електронно уредостроене“

ЕРУ 19

Наименование на единицата:	Токозахранващи блокове
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 19.1:	Познава видовете токоизправителни схеми
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Описва схемите на видовете токоизправителни схеми Идентифицира принципа на работа на видовете токоизправителни схеми Назовава предимствата и недостатъците на видовете токоизправителни схеми
Умения	<ul style="list-style-type: none"> Монтира параметрите на токоизправителна схема Изследва параметрите на токоизправителна схема Прави избор на токоизправителна схема за конкретно приложение
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> Стриктно спазва изискванията за монтаж на токоизправителна схема
Резултат от учене 19.2:	Познава видовете изглаждащи филтри
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Изброява видовете филтри според схемното изпълнение Познава изискванията към изглаждащите филтри
Умения	<ul style="list-style-type: none"> Избира подходяща схема на изглаждащ филтър Изчислява елементите на филтъра Изследва изглаждащ филтър

Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Аргументирано обосновава избора на подходяща схема на изглаждащ филтър
Резултат от учене 19.3:	Познава видовете стабилизатори на напрежение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете стабилизатори според схемното изпълнение • Познава изискванията към стабилизаторите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Изчислява параметричен стабилизатор на напрежение • Изследва стабилизатор на напрежение • Изчислява коефициента на стабилизация
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Качествено изчислява параметричен стабилизатор на напрежение като се съобразява с изискванията
Резултат от учене 19.4:	Познава видовете преобразуватели на напрежение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира принципа на действие на инверторите • Идентифицира принципа на действие на конверторите • Познава принципа на действие на DC-DC преобразувателите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Изследва DC-DC преобразувател
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно изследва DC-DC преобразувател, при спазване на изискванията
Резултат от учене 19.5:	Реализира на практика токозахранваща схема
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва техническите изисквания към токозахранващите схеми • Знае изискванията за техника на безопасност при работа с токозахранващи устройства
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Чертае електрическа принципиална схема на токозахранващо устройство • Разчита електрическа принципиална схема на токозахранващо устройство • Монтира върху учебна платка токозахранващо устройство по зададена схема • Проверява работоспособността на реализираната схема
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно изпълнява задачи по монтаж и оживяване на електронни схеми, като спазва изискванията на ЗБУТ
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по токоизправителни схеми • Практическа задача – изследване на токоизправителна схема върху лабораторен стенд <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по изглаждащи филтри • Практическа задача – изследване на изглаждащ филтър <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по стабилизатори на напрежение

	<ul style="list-style-type: none"> Практическа задача – изчисляване и изследване на параметричен стабилизатор <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест – по преобразуватели на напрежение Практическа задача – изследване на DC-DC преобразувател на напрежение <p>За средство 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Практическа задача – практическа реализация на токозахранващ блок върху учебна платка по предварително задание
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест - учебен кабинет Практическа задача – учебна лаборатория, оборудвана със стендове и измервателна апаратура
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1, 2, 3, 4 и 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест – оценяват се знанията за схемите на монофазни и трифазни токоизправители, основните им параметри, предимства и недостатъци, приложение Практическа задача – оценяват се уменията за правилно свързване, снемане на характеристики, изчисляване на параметри, анализ на резултатите, спазване на срока за изпълнение.

ЕРУ 20

Наименование на единицата:	Входно-изходни блокове
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 20.1:	Познава видовете клавиатури
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Идентифицира принципа на работа на матричната клавиатура Идентифицира принципа на работа на сензорните и квазисензорните клавиатури Изброява видовете бутони за клавиатури Познава специализирани ИС за управление на клавиатура
Умения	<ul style="list-style-type: none"> Реализира на практика матрична 4x4 клавиатура
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> Правилно демонтира или монтира компютърна клавиатура
Резултат от учене 20.2:	Познава видовете индикатори и дисплеи

Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва видовете цифрови индикатори • Описва видовете цифрови дисплеи • Идентифицира принципите на статичната и динамичната индикации • Познава специализирани ИС за управление на индикации и дисплеи
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Реализира на практика 4-разрядна цифрова индикация • Реализира управление на буквено-цифров дисплей върху лабораторна развойна платка
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Извършва качествена диагностика и ремонт на клавиатури
Резултат от учене 20.3:	Познава видовете термопринтери
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете принтери, според принципа на печат • Познава производителите на термопринтери
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Демонтира и монтира термопринтер • Извършва профилактика на термопринтер
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Извършва качествена диагностика и ремонт на термопринтери
Резултат от учене 20.4:	Реализира на практика схема за въвеждане и изобразяване на информация
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва принципите за свързване на отделните електронни блокове • Дефинира изискванията за техника на безопасност при работа с електронни устройства
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Чертае електрическа принципиална схема на устройство • Разчита електрическа принципиална схема на устройство • Монтира върху учебна платка електронно устройство по зададена схема • Проверява работоспособността на реализираната схема
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно изпълнява задачи по монтаж и оживяване на електронни схеми
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по видове клавиатури • Практическа задача – реализиране на 4x4 матрична клавиатура или диагностика на компютърна клавиатура <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по индикатори и дисплеи • Практическа задача – реализация на 4-разрядна светодиодна статична индикация <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по термопринтери • Практическа задача – демонтира/монтира термопринтер <p>За средство 4:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Практическа задача – практическа реализация на схема за въвеждане и изобразяване на шестнадесетично число
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1, 2, 3 и 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест - учебен кабинет Практическа задача – учебна работилница, оборудвана с инструменти, поялни станции и измервателна апаратура
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1, 2, 3 и 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоретичен тест – оценяват се знанията за видовете клавиатури, принципите на дешифриране на натиснат бутон, принципите на задействане на бутоните, подредба, видове бутони, предимства и недостатъци, приложение Практическа задача – оценяват се уменията за правилна подредба и свързване на бутоните, качество на изпълнение, работоспособност на клавиатурата, спазване на срока за изпълнение.

ЕРУ 21

Наименование на единицата:	Блокове за управление и контрол
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Техник на електронна техника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 21.1:	Познава видовете интегрални Аналогово-цифрови и цифрово-аналогови преобразователи (АЦП и ЦАП)
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Познава видовете АЦП, според принципа на преобразуване Познава видовете ЦАП, според принципа на преобразуване Назовава основните параметри на АЦП и ЦАП Познава микроконтролери с вградени АЦП и ЦАП Описва специализирани АЦП и ЦАП
Умения	<ul style="list-style-type: none"> Реализира на лабораторен стенд АЦП Снема характеристики и осцилограми, изчислява параметри
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> Аргументирано обосновава избора на подходящ за конкретна задача АЦП или ЦАП
Резултат от учене 21.2:	Познава видовете интерфейси
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Изброява видовете интерфейси за връзка с компютърна система Дефинира устройствата за запис и предаване на данни (data logger) Познава специализирани интерфейсни ИС

Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Изработва кабели за връзка за различни интерфейси
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Отговорно извършва правилна диагностика и ремонт на канали за данни
Резултат от учене 21.3:	Познава правилата и стандартите за електромагнитна съвместимост
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Назовава основните понятия в областта на електромагнитната съвместимост (ЕМС) • Назовава мерките за осигуряване на ЕМС • Идентифицира правилата за осигуряване на ЕМС при конструирането на цифрови устройства • Познава правилата за осигуряване на ЕМС при конструирането на аналогови устройства
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Оценява степента на ЕМС на конкретно електронно устройство
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Поема отговорност за качеството на постигнатите резултати, като препоръчва конкретни мерки за осигуряване на ЕМС
Резултат от учене 21.4:	Реализира на практика измервателен уред на базата на микроконтролер
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва електрическа принципна схема • Знае изискванията за техника на безопасност при работа с електронни устройства
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разчита електрическа принципна схема • Монтира върху учебна платка електронно устройство по зададена схема • Записва в паметта на микроконтролер предварително подготвена програма • Проверява работоспособността на реализираната схема
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно изпълнява задачи по монтаж и оживяване на електронни схеми
Средства за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по видове АЦП и ЦАП • Практическа задача – изследване на АЦП или ЦАП върху лабораторен стенд <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по видовете интерфейси • Практическа задача – изготвяне на кабел за връзка с компютърна система или data logger <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – по принципите на осигуряване на ЕМС <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – практическа реализация на измервателна схема на базата на микроконтролер
Условия за провеждане на	<p>За средство 1, 2, 3 и 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест - учебен кабинет

оценяването:	<ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – учебна лаборатория със стендове за изследване на АЦП и ЦАП
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за видовете АЦП и ЦАП, параметри, характеристики, предимства и недостатъци, приложение • Практическа задача – оценяват се уменията за правилно свързване на лабораторната постановка, за снемане на характеристики, изчисляване на параметри, анализ на получените резултати, спазване на срока за изпълнение. <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за видовете интерфейси, предимства и недостатъци, приложение, функцията на data logger • Практическа задача – оценяват се уменията за изработване на различни видове кабели, работа със специализирани инструменти за кримпване, качество на изпълнението, спазване на срока за изпълнение. <p>За средство 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретичен тест – оценяват се знанията за мерките за осигуряване на ЕМС, правилата при конструиране на цифрови и аналогови електронни устройства, изискванията на стандарта за електромагнитни смущения <p>За средство 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача – оценяват се уменията да се реализира предварително подготвена схема, да се програмира контролер, качеството на изпълнение, работоспособност на схемата, спазване на срока за изпълнение.

4. Изисквания към материалната база

Обучението по теория се осъществява в специализирани учебни кабинети, а по практика - в учебни работилници и лаборатории или базови обекти (фирми).

4.1. Учебен кабинет

Обучението по теория и практика се извършва в учебни кабинети, оборудвани с необходимата електронна и компютърна техника. Обзавеждането на учебния кабинет по теория включва: работно място за обучаващия и за всеки обучаван (работна маса и стол), учебна дъска, мебели (предимно шкафове за различни цели), екрани и стойки за окачване на табла и учебно-технически средства, учебни пособия: демонстрационни макети и модели, онагледяващи табла, учебни видеофилми, справочници закони, наредби и инструкции. Трябва да бъдат осигурени необходимите количества образци от технически документи.

4.2. Компютърен кабинет

Компютърният кабинет трябва да предлага персонален компютър на всеки обучаван с необходимия специфичен хардуер и софтуер, а също и инсталирани в мрежа принтер и скенер, мултимедиен проектор и достъп до интернет.

4.3. Измервателна лаборатория

В измервателната лаборатория трябва да има - мултицети, тестери, стендове и осцилоскопи за измерване на параметри и характеристики на електронни изделия; макети на функционални блокове, възли и устройства за изследване; компютърни конфигурации за емуляция на специфични процеси и методи в електрониката.

4.4. Учебна работилница по електрически и механичен монтаж и демонтаж

В учебната работилница трябва да има - специализирани работни маси с токозахранващ блок и изводи за постоянно напрежение със следните стойности: регулируемо ± 2 до 36V и променливо напрежение ~ 230 V; набор от инструменти за запояване и разпояване на електронни елементи, изработване на обемен монтаж (поялници, вакуумпомпи, пинцети, отвертки и др.); набор от експериментални платки; набор от елементи и градивни материали за изработване на различни възли и електронни устройства и програматори и развойни платки за различни видове контролери

5. Изисквания към обучаващите

Право да преподават по учебните предмети или модули от общата професионална подготовка имат лица с висше образование по съответната специалност.

По учебен предмет или модул от професионалната подготовка, за който няма съответно професионално направление в Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления, приет с Постановление № 125 от 2002 г. на Министерския съвет (ДВ, бр. 64 от 2002 г.), могат да преподават лица без висше образование и без професионална квалификация „учител“, ако са придобили професионална квалификация по съответната специалност при условията и по реда на Закона за професионалното образование и обучение.

Препоръчително е на всеки три години обучаващите да преминават курс за актуализиране на професионалните знания, умения и компетентности.