

НАРЕДБА № 8 ОТ 23 МАЙ 2022 Г. ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА "ПРОГРАМИСТ НА РОБОТИ"

В сила от 07.06.2022 г.

Издадена от министъра на образованието и науката

Обн. ДВ. бр.42 от 7 юни 2022г.

Раздел I. Общи положения

Чл. 1. С тази наредба се определя държавният образователен стандарт (ДОС) за придобиването на квалификация по професията 481050 "Програмист на работи" от област на образование "Информатика" и професионално направление 481 "Компютърни науки" съгласно Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6, ал. 1 от Закона за професионалното образование и обучение.

Чл. 2. Държавният образователен стандарт за придобиването на квалификация по професията 481050 "Програмист на работи" съгласно приложението към тази наредба определя изискванията за придобиването на трета степен на професионална квалификация за специалността 4810501 "Програмиране на работи".

Чл. 3. Въз основа на ДОС по чл. 1 и рамковите програми по чл. 10, ал. 3, т. 2, 3 и 6 от Закона за професионалното образование и обучение се разработват типови учебни планове за ученици, учебни планове за лица, навършили 16 години, и учебни програми за обучението по специалността по чл. 2.

Раздел II. Съдържание на държавния образователен стандарт

Чл. 4. (1) Държавният образователен стандарт по чл. 1 определя изискванията към кандидатите, описанието на професията, единиците резултати от ученето, изискванията към материалната база и изискванията към обучаващите.

(2) Държавният образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията 481050 "Програмист на работи" включва общата, отрасловата и специфичната професионална подготовка с необходимите професионални компетентности, които гарантират на обучаемия възможността за упражняване на професията след завършване на обучението.

Заклучителни разпоредби

§ 1. Тази наредба се издава на основание чл. 22, ал. 6 във връзка с ал. 2, т. 6 от Закона за предучилищното и училищното образование.

§ 2. Наредбата влиза в сила от деня на обнародването ѝ в "Държавен вестник".

**Държавен образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията
"Програмист на работи"**

Професионално направление:				
481	Компютърни науки			
Наименование на професията:				
481050	Програмист на работи			
Код	Специалност	Степен на професионална квалификация	Ниво по Национална квалификационна рамка (НКР)	Ниво по Европейска квалификационна рамка (ЕКР)
4810501	Програмиране на работи	Трета	4	4

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 "Програмист на работи" 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. със Заповед № РД-09-4493 от 18.11.2021 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.

Изискването за входящо минимално квалификационно равнище при продължаващо професионално образование и обучение с придобиване на трета степен на професионална квалификация (СПК) е придобита втора СПК по професия от област на образование "Информатика".

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

1.2. Валидиране на професионални знания, умения и компетентности

Придобиването на квалификация по професията "Програмист на работи" или по част от нея чрез валидиране на придобити с неформално или информално учене резултати от ученето се осъществява съгласно Наредба № 2 от 2014 г. за условията и реда за валидиране на професионални знания, умения и компетентности, издадена от министъра на образованието и науката (ДВ, бр. 96 от 2014 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.)

Програмистът на работи работи с всички устройства от конфигурацията на компютърната система (КС) и периферните устройства (ПУ), познава принципното устройство и действие на компютърните системи и на основни видове ПУ. Борава с основните среди за разработка на софтуер за микроконтролери. Владее съвременни езици за програмиране и прилага основните видове модели за програмиране. Конструира, програмира и управлява различни видове работи и роботизирани модули. Запознат е с общата характеристика на софтуера, поддържащ приложения на "Интернет на нещата".

Програмистът на работи познава различните видове сензори, задвижвания на работи и манипулатори, разпознаване на образи, специализиран софтуер и програмиране, човеко-машинен интерфейс, управление на роботизирани и мехатронни системи, системи с изкуствен интелект, промишлени и битови работи. Притежава задълбочени знания и опит в ИТ сферата и телекомуникациите. Запознат е и може да прилага някои от най-новите високотехнологични решения в различни области. Използва софтуер за 3D моделиране и анимация, запознат е със съвременните технологии на 3D печат и сканиране.

Извършва управление, анализ, оценка на въздействието и осмисляне на законовите и етичните аспекти при разработване и използване на работи. Използва набор от когнитивни и метакогнитивни стратегии, свързани с моделирането на знанието и процесите и организацията на сложни структури и логически последователности. Идентифицира "проблеми" и определя съответното решение и неговото ефективно прилагане.

Програмистът на работи участва в разработването и реализирането на индустриални и научни проекти, свързани с развойна дейност, иновации и възможности за прилагане на работи и роботизирани системи. Програмистът на работи може да използва различни инструменти и техники за извличане на знания от структурирани и неструктурирани данни, както и да разработва и поддържа роботизирани системи. Изучава възможностите за приложение на роботите в различни области като: медицина и здравеопазване, икономика, образование, информационно-комуникационни технологии, производство, социални услуги, сигурност, реклама и др.

Програмистът на работи, придобил трета степен на професионална квалификация, спазва правните, етичните и здравните норми за работа с информационните технологии (ИТ), създава и поддържа безопасна работна среда. Работното време на програмиста на работи е с нормална продължителност в съответствие с разпоредбите на Кодекса на труда. Програмистът може да работи като самонаето лице, като работното време в този случай е гъвкаво. Възможно е да се налага програмистът на работи да работи през почивните дни или в извънработно време във връзка с приключването на конкретен проект.

2.2. Възможности за продължаване на професионалното обучение

След придобиване на трета степен на професионална квалификация по професията "Програмист на работи" обучаваният може да продължи обучението си по други професии от професионално направление 481 "Компютърни науки", като при обучението единиците резултати от ученето по общата професионална подготовка и по част от отрасловата професионална подготовка се зачитат.

Придобилите професионална квалификация по професията "Програмист на работи" могат да продължат обучението си във висши училища; могат да завършат специализация в областта на информатиката и компютърните науки; могат да придобият сертификати за заемане на специфични длъжности в софтуерните компании.

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), утвърдена със Заповед № РД-01-931 от 27.12.2010 г. на министъра на труда и социалната политика, посл. изм. и доп. със Заповед № РД-01-42 от 11.02.2022 г.

Придобилите трета степен на професионална квалификация по професията "Програмист на работи" могат да постъпват на работа на длъжности от следните единични групи: 3512 Техници по обслужване на потребители в областта на информационните и комуникационни технологии, 3511 Оперативни техници в областта на информационните и комуникационни технологии, както и на други подходящи длъжности, включени при актуализиране на НКПД.

3. Единици резултати от ученето (ЕРУ)

3.1. Списък на Единиците резултати от учене (ЕРУ) и резултати от учене (РУ) по видове професионална подготовка

ЕРУ по обща професионална подготовка - единна за всички професии с трета степен на професионална квалификация

ЕРУ 1. Здравословни и безопасни условия на труд

1.1. РУ (Резултат от учене) Създава организация за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място

1.2. РУ Участва в създаването на организация за осъществяване на превантивна дейност по опазване на околната среда

1.3. РУ Създава организация за овладяването на рискови и аварийни ситуации

ЕРУ 2. Икономика

2.1. РУ Познава основите на пазарната икономика

2.2. РУ Познава основните характеристики на производствената дейност в предприятие

ЕРУ 3. Предприемачество

3.1. РУ Познава основите на предприемачеството

3.2. РУ Формира предприемаческо поведение

3.3. РУ Участва в разработването на бизнес план

ЕРУ по отраслова професионална подготовка - единна за професиите от професионално направление "Компютърни науки" - трета степен на професионална квалификация

ЕРУ 4. Използване на информационни и комуникационни технологии в професионалната дейност

4.1. РУ Обработва информация с информационни и комуникационни технологии

4.2. РУ Осъществява комуникация посредством информационни и комуникационни технологии

4.3. РУ Създава цифрово съдържание с информационни и комуникационни технологии

4.4. РУ Осигурява защита на електронната среда

4.5. РУ Решава проблеми при работата с информационни и комуникационни технологии

ЕРУ 5. Организиране на работния процес

5.1. РУ Планира работния процес

5.2. РУ Разпределя трудовите дейности в работния процес

ЕРУ 6. Комуникация и чужд език

6.1. РУ Общува ефективно в работния екип

6.2. РУ Води ефективна комуникация

6.3. РУ Владее чужд език по професията

ЕРУ 7. Електротехника и електроника

7.1. РУ Разчита, изчислява и измерва електрически схеми

7.2. РУ Разбира принципа на работа на електронни схеми

ЕРУ 8. Математика

8.1. РУ Извършва базов анализ на функции

8.2. РУ Борави с основните математически понятия, срещани в дискретната математика (множества, функции, релации, Булева алгебра, комбинаторика и вероятности)

8.3. РУ Борави с основните математически понятия, срещани в линейната алгебра

8.4. РУ Борави с десетична, двоична и шестнадесетична бройна система

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност "Програмиране на работи" - трета степен на професионална квалификация

ЕРУ 9. Информатика

9.1. РУ Познава математическите основи на информатиката (елементи на математическата логика и теорията на графите)

9.2. РУ Познава същността на различните методи и езици на програмиране

9.3. РУ Прилага алгоритми за сортиране и търсене

ЕРУ 10. Роботика и мехатроника

10.1. РУ Познава видовете работи и роботизирана техника

10.2. РУ Прилага основните принципи при конструирането и движението на работи

10.3. РУ Познава основните функционалности на различни видове сензори и датчици в роботиката

10.4. РУ Прилага методи за разпознаване на образи

ЕРУ 11. Интернет на нещата

11.1. РУ Сглобява и монтира сензори за измерване на физични величини

11.2. РУ Свързва сензори към системи за управление

11.3. РУ Програмира сензорите за реагиране при настъпване на определени събития

11.4. РУ Създава обща схема от няколко сензора, които работят като обща система

ЕРУ 12. Разработващи среди за управление на работи

12.1. РУ Работи със среди за създаване на програми, управляващи работи

12.2. РУ Създава програми за управление на работи чрез специализиран софтуер

12.3. РУ Добавя софтуерно компонент и го свързва със съответния хардуерен компонент

12.4. РУ Генерира код, чрез който управлява последователност от действия на работа

ЕРУ 13. 3D моделиране, 3D сканиране и 3D печат

13.1. РУ Използва различни софтуерни продукти за 3D моделиране и анимации

13.2. РУ Прилага съвременните технологии на 3D печат и 3D сканиране

3.2. Описание на единиците резултати от учене (ЕРУ)

ЕРУ по обща професионална подготовка - единна за всички професии с трета степен на професионална квалификация от СППО

ЕРУ 1

Наименование на единицата:	Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ)
Ниво по Национална квалификационна рамка (НКР):	4
Ниво по Европейска	4

квалификационна рамка (ЕКР):	
Наименование на професията:	Програмист на работи
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 • Представя информация за 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 свързаните 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 дейности • 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 на 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 на опасни продукти и излезли от употреба материали, консумативи и др. при спазване технологията за събиране и рециклиране

	<ul style="list-style-type: none"> • Организира съхранението на опасни продукти и излезли от употреба материали, консумативи и др. при спазване технологията за събиране и рециклиране • Събира опасните отпадъци при рязане на оптични влакна
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да анализира възможните причини за замърсяване на околната среда и да съдейства за тяхното предотвратяване
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 опасни ситуации • 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 вътрешноорганизационните правила за пожарна и аварийна безопасност • Участва в създаването на организация за овладяването на възникнал пожар и/или авария в съответствие с установените вътрешноорганизационни 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 средства 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 теоретичните знания за: <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.

	За средство 2: <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:	Икономика
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 2.1:	Познава основите на пазарната икономика
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва общата теория на пазарната икономика • Запознат е с основните икономически проблеми • Посочва ролята на държавата в пазарната икономика • Изброява видовете икономически субекти в бизнеса
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Ориентира се относно функциите на различните икономически субекти • Информира се за успешни практически примери за управление на бизнес начинания в сферата на комуникациите
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 2.2:	Познава основните характеристики на производствената дейност в предприятие
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Посочва основите на пазарното търсене • Описва принципите на пазарното предлагане • Дефинира основни икономически понятия - приходи, разходи, печалба, рентабилност
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява основни икономически понятия в контекста на дейността на организацията • Прилага принципите на пазарно търсене и предлагане в дейността си
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да анализира икономическите принципи в контекста на дейността на фирмата
Средства за оценяване:	Средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Писмен изпит/тест Средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Казус по зададен сценарий

Условия за провеждане на оценяването:	За средства 1 и 2: • Учебен кабинет
Критерии за оценяване:	За средство 1: • Владее основните теоретични знания в областта на икономиката За средство 2: • Вярно, точно и мотивирано определя действията за разрешаване на проблема в зададения казус/сценарий

ЕРУ 3

Наименование на единицата:	Предприемачество
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 3.1:	Познава основите на предприемачеството
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва същността на предприемачеството • Обяснява принципите на предприемаческата дейност • Посочва видовете предприемачески умения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Проучва предприемаческите процеси, свързани с дейността му • Анализира практически примери за успешно управление на дейността на организацията
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Предлага нови идеи за успешно изпълнение на трудовите дейности
Резултат от учене 3.2:	Формира предприемаческо поведение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Посочва характеристиките на предприемаческото поведение • Изрежда видовете предприемаческо поведение • Описва факторите, които влияят върху предприемаческото поведение
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Прилага в дейността си подходящи предприемачески идеи • Идентифицира нови пазарни възможности • Преценява необходимостта от промени, свързани с подобряване на работата
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да предложи решение за оптимизиране на трудовите дейности
Резултат от учене 3.3:	Участва в разработването на бизнес план
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява основните елементи на бизнес плана • Описва изискванията и етапите при разработване на бизнес план • Посочва факторите на обкръжаващата пазарна среда

Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира възможностите за развитие на дейността на дадена организация • Прилага изискванията за разработване на бизнес план
Компетентности	• Способен е в екип да разработва проект на бизнес план
Средства за оценяване:	Средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на тест Средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на казус по зададен сценарий
Условия за провеждане на оценяването:	За средства 1, 2 и 3: <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет
Критерии за оценяване:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Владее основните теоретични постановки в областта на предприемачеството За средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Вярно, точно и мотивирано определя действията за разрешаване на описания проблем в зададения казус/сценарий За средство 3: <ul style="list-style-type: none"> • Участва в разработването на бизнес план на предприятието според изискванията на предварително дефинираното задание

ЕРУ по отраслова професионална подготовка, единна за професиите от професионално направление "Компютърни науки" - трета степен на професионална квалификация

ЕРУ 4

Наименование на единицата:	Използване на информационни и комуникационни технологии в професионалната дейност
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 4.1:	Обработка информация с информационни и комуникационни технологии
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява интернет търсачки и мотивира избора си • Описва начините за употреба на филтри и оператори за търсене • Знае за съществуването на невярна или подвеждаща информация в интернет и начини за оценка на надеждността • Дефинира същността на уеб каналите (RSS и други) за получаване на информация • Изброява начините за съхранение на цифрова информация на различни електронни носители • Описва начините за създаване на поддиректории (папки) • Изброява начините за преместване на файлове от една поддиректория

	<p>(папка) в друга</p> <ul style="list-style-type: none"> • Маркира различни програми за възпроизвеждане на даден тип цифрово съдържание (текст, изображение, аудио, видео) • Назовава различни доставчици 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) • Използва уеб канали (RSS и други) за получаване на информация • Сравнява информацията в различни източници • Оценява надеждността на информацията от различни източници с помощта на набор от допълващи се критерии • Записва в различни формати цифрово съдържание (текст, изображения, аудио, видео, уеб страници и др.) по класифициран начин, използвайки поддиректории (папки) • Използва облачни услуги за съхранение на информация • Съхранява в различни формати цифрово съдържание (текст, изображения, аудио, видео, уеб страници и др.) по класифициран начин, използвайки поддиректории (папки) • Възпроизвежда записано цифрово съдържание
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира свободно владение на информационни и комуникационни технологии при обработването на информация
Резултат от учене 4.2:	Осъществява комуникация посредством информационни и комуникационни технологии
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява доставчици на услугата електронна поща • Описва софтуер за аудио- и видеоразговори • Изброява доставчици на услуги за споделяне на файлове • Описва принципите за онлайн пазаруване и плащане • Изброява онлайн общности (социални мрежи), създадени за обмен на знания и опит в областта на професията • Обяснява предимствата от използване на електронен подпис
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва електронна поща • Използва разширени функции на софтуер за аудио- и видеоразговори • Споделя файлове, спазвайки правилата на онлайн комуникация • Използва електронни услуги, като онлайн пазаруване, електронно банкиране, взаимодействие с институции и др. • Използва електронен подпис за авторизация • Обменя знания и опит в онлайн общности
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира свободно владение на информационни и комуникационни технологии при онлайн комуникация
Резултат от учене 4.3:	Създава цифрово съдържание с информационни и комуникационни технологии
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) • Познава функционалностите на редакторите за създаване и поддържане на шаблонни интернет страници и/или блогове
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Създава цифрово съдържание (текст, таблици, изображения, аудио,

	<p>видео) с различни оформлениа</p> <ul style="list-style-type: none"> • Редактира създадено цифрово съдържание • Използва редактори за създаване и поддръжка на шаблонни интернет страници и/или блогове
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира свободно владение на информационни и комуникационни технологии при създаването на електронно съдържание
Резултат от учене 4.4:	Осигурява защита на електронната среда
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Идентифицира рисковете за сигурността при работа онлайн • Описва функциите на защитните стени и на антивирусните програми • Изброява начините за защита на файлове с криптиране или с пароли • Описва въздействието на цифровите технологии върху околната среда • Идентифицира подвеждащи и/или злонамерени съобщения и интернет страници
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Активира филтри на електронна поща против нежелани съобщения • Разпознава файлове, представляващи зловреден софтуер • Променя настройките на защитната стена и на антивирусната програма • Защишава файлове с криптиране или с пароли • Прилага мерки за пестене на енергия
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да защити комплексно от "злонамерени" действия електронната среда, в която работи
Резултат от учене 4.5:	Решава проблеми при работата с информационни и комуникационни технологии
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Назовава начини за решаване на рутинни проблеми при използване на цифрови технологии • Изброява начините за инсталиране/преинсталиране на операционна система и друг софтуер • Идентифицира възможности за актуализиране на дигиталните си компетентности
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Избира най-подходящия инструмент, устройство, приложение, софтуер или услуга за решаване на проблеми • Инсталира най-подходящия инструмент, устройство, приложение, софтуер или услуга за решаване на проблеми • Променя настройките и опциите на операционната система или друг софтуер при решаване на проблеми
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да разреши нерутинен проблем, възникнал при работа с информационни и комуникационни технологии
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

	<p>потребител по електронната поща</p> <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 средства 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 средства 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 информационни и комуникационни технологии

ЕРУ 5

Наименование на единицата:	Организиране на работния процес
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 5.1:	Планира работния процес
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва структурата на предприятието/фирмата • Изброява методи за нормиране на работния процес • Познава нормативните актове, 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 • Спазва основните нормативни актове, свързани с професията • Прави предложения за оптимизиране на работния процес • Проучва нови техники и технологии в професията • Прилага нови техники и технологии в професията
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно организира работния процес
Резултат от учене	Разпределя трудовите дейности в работния процес

5.2:	
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява видовете трудови дейности • Познава изискванията за изпълнение на видовете дейности • Изброява начините за организация на дейностите в работния процес
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Планира трудовите дейности • Спазва етичните норми на поведение • Следи за спазването на етичните норми на поведение • Поддържа етична работна среда
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно планира и разпределя трудовите дейности • Работи в екип за поддържането на ефективна 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 оценяването:	<p>За средства 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"> • Дефинира теоретични понятия при планирането и организацията на работния процес <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира практически знания за разпределението на дейностите в работния процес

ЕРУ 6

Наименование на единицата:	Комуникация и чужд език
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 6.1:	Общува ефективно в работния екип
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава отделните длъжности в екипа и техните взаимоотношения • Посочва йерархичните връзки в екипа
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Спазва принципа на субординация • 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	Води ефективна комуникация

6.2:	
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Назовава етичните норми на комуникацията • Назовава правилата за вербална и невербална комуникация • Познава тактиките на поведение при възникване на конфликт • Изброява правилата и изискванията за делова кореспонденция
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Предотвратява конфликтни ситуации • Съдейства за решаване на конфликтни ситуации • Води делова комуникация - писмена и устна
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Осъществява ефективна бизнес комуникация
Резултат от учене	Владее чужд език по професията
6.3:	
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава професионалната терминология на чужд език • Идентифицира специализирана литература, техническа документация на чужд език, свързана с преките му задължения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • 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 клиенти и партньори
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Владее чужд език на ниво, позволяващо му да осъществява ефективна комуникация по професионални теми
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"> • Провеждане на разговори на професионални теми • Разчитане на техническа литература на чужд език
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средства 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"> • Демонстрира задълбочени знания относно ефективното общуване в работна среда. Владее чужд език по професията <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Провежда разговори по професионални теми на чужд език • Разбира техническа литература в професионалната област на чужд език

ЕРУ 7

Наименование на единицата:	Електротехника и електроника
Ниво според НКР:	4
Ниво според ЕКР:	4

Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво според НКР:	4
Ниво според ЕКР:	4
Резултат от учене 7.1:	Разчита, изчислява и измерва електрически схеми
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава процесите, законите и градивните елементи при постояннотокови електрически вериги • Познава процесите, законите и градивните елементи при променливотокови електрически вериги • Изброява основните видове захранващи източници • Описва методите и средствата за измерване на постоянно- и променливотокови величини
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разчита електрически схеми • Изчислява основни електрически величини чрез прилагане законите на електротехниката • Измерва електрически величини
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно и прецизно изчислява и измерва основни електрически величини и анализира електрически схеми
Резултат от учене 7.2:	Разбира принципа на работа на електронни схеми
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава технологиите, принципа на действие и режимите на работа на електронни градивни елементи • Обяснява принципа на действие на основните аналогови устройства - генератор, усилвател, токоизправител, аналогово-цифров и цифрово-аналогов преобразувател • Обяснява принципа на действие на цифровите компоненти - логически елементи, схеми от комбинационен и последователен тип • Познава начините за измерване на електронни схеми с измервателни уреди
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва учебна, техническа и справочна литература • Разчита характеристиките на електронни градивни елементи • Използва принципа на действие на електронни схеми с аналогови и цифрови устройства • Измерва аналогови и цифрови сигнали в електронни схеми
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно намира и се запознава с каталожна информация за електронни елементи и схеми • Самостоятелно разчита електронни схеми, като прилага иновативен подход • Прецизно и точно измерва параметрите на електронни устройства, използва подходяща измервателна апаратура
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на тест или устен изпит <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практически задания

Условия за провеждане на оценяването:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет • Интернет достъп За средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Аналогови и цифрови градивни елементи • Аналогови и цифрови електронни схеми • Измервателна апаратура • Електрическа схема • Захранващи източници • Уреди за измерване • Средства за изчисление
Критерии за оценяване:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Обяснява електронна схема на база каталожна информация • Обяснява функционалността на аналогови и цифрови устройства • Обяснява принципа на действие на електронна схема с аналогови и цифрови устройства • Обяснява електрическа схема по задание За средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Измерва параметрите на електронни устройства • Изчислява параметрите на електрическа схема • Свързва и захранва електрическа схема • Измерва самостоятелно електрически величини в зададена схема

ЕРУ 8

Наименование на единицата:	Математика
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 8.1:	Извършва базов анализ на функции
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва същността и ролята на функцията • Знае основната математическа нотация за записване на функциите • Познава инективната, сюрективната и биективната функция • Обяснява обратимостта на функцията • Познава обратимите и необратимите функции и тяхната роля в програмирането • Дефинира характеристиките прекъснатост, непрекъснатост, ограниченост и неограниченост на функциите • Описва начина за изобразяване на графика на функция върху правоъгълна координатна система • Познава същността на концепцията за функция от по-висок ред
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разпознава типа функция

	<ul style="list-style-type: none"> • Намира обратни функции на прости функции • Определя типа на основните функции - линейна, квадратична, експоненциална • Разчита графика на функция, изобразена върху правоъгълна координатна система
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно решава задачи, свързани с използване на изучаваните функции • Точно чертае функции върху правоъгълна координатна система
Резултат от учене 8.2:	Борави с основните математически понятия, срещани в дискретната математика (множества, функции, релации, Булева алгебра, комбинаторика и вероятности)
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Изброява функциите на комбинаториката • Познава основните комбинаторни конфигурации • Описва същността на понятието за Булевата алгебра • Познава основните Булеви операции • Обяснява как се извършват основните Булеви операции • Познава същността на множествата и тяхната роля в програмирането • Познава основните операции, извършвани с множества • Дефинира понятието функция, разгледано като изображение между две множества • Описва същността на релацията между два обекта • Изрежда начините за изобразяване на релация чрез функция • Познава основните свойства на релациите • Познава методите за изчисляване на вероятността на дадено действие
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Борави с математическите нотации за множества • Извършва базови операции върху множества • Премества основни Булеви изрази • Определя свойствата на дадена релация • Извършва основни комбинаторни пресмятания • Борави с вероятности за прогнозиране на събития в бъдещето
Компетентности	• Самостоятелно решава задачи за математически множества, Булева алгебра и комбинаторни конфигурации
Резултат от учене 8.3:	Борави с основните математически понятия, срещани в линейната алгебра
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава структурата вектор в линейната алгебра и нейната функция • Обяснява основните характеристики на вектора • Познава структурата матрица в линейната алгебра и нейната функция • Описва основните характеристики на структурата матрица • Изрежда основните операции, които могат да се извършват между вектори и матрици • Дефинира понятието детерминанта на матрица • Познава информацията, която дава детерминантата • Обяснява алгоритъма за пресмятане на детерминанта • Познава метода на Гаус като начин за решаване на система линейни уравнения и алгоритъма за прилагането му
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Извършва основни операции над вектори и матрици • Пресмята детерминанта на матрица

	<ul style="list-style-type: none"> • Решава система линейни уравнения чрез метода на Гаус
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно и точно да решава задачи, включващи вектори, матрици и операциите над тях • Способен е самостоятелно и точно да решава задачи, включващи пресмятане на детерминанта на матрица • Способен е самостоятелно и точно да решава задачи чрез метода на Гаус • Способен е самостоятелно и точно да решава задачи по програмиране, за които са необходими знания за вектори и матрици
Резултат от учене 8.4:	Борави с десетична, двоична и шестнадесетична бройна система
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава същността и ролята на бройните системи • Описва същността на основната бройна система, с която работи - десетичната бройна система • Познава двоичната бройна система и нейните роля и приложение • Обяснява приложението на двоичната бройна система в компютрите • Изброява основните операции в двоична бройна система • Познава шестнадесетичната бройна система и нейното приложение в компютрите • Обяснява общия начин за преобразуване на число от една бройна система в друга
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разпознава запис в двоична и в шестнадесетична бройна система • Преобразува записа на числа от една бройна система в друга - от десетична към двоична и обратно; от десетична към шестнадесетична и обратно • Преобразува записа на числа от произволна бройна система към друга произволна бройна система
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да извърши основните побитови операции в двоична бройна система • Способен е да преобразува записа на числа от една бройна система в друга, използвайки общия алгоритъм
Средства за оценяване:	<p>Средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Математически задачи <p>Средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Решаване на казус
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средства 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"> • Вярно и точно решава зададените задачи • Точно изобразява начертаните функции • Вярно и точно разчита изобразените функции <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрира логическо мислене и ефикасност при решаване на конкретен казус

работи" - трета степен на професионална квалификация

ЕРУ 9

Наименование на единицата:	Информатика
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 9.1:	Познава математическите основи на информатиката (елементи на математическата логика и теорията на графите)
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава основите на Булевата алгебра • Дефинира основни понятия в областта на абстрактния тип данни
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Прилага основни логически функции • Работи с графови модели
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е прецизно да използва графови структури при решаването на поставени задачи
Резултат от учене 9.2:	Познава същността на различните методи и езици на програмиране
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава методите в програмирането • Разбира същността на езиците за програмиране • Познава възможностите на скриптовите и системните езици за програмиране • Познава основни алгоритмични конструкции в езиците за програмиране
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Разработва алгоритми за решение на подзадачи • Създава структурни програми
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да открива и решава конкретни проблеми чрез използване на подходящия метод в програмирането • Усвоява нови програмни езици
Резултат от учене 9.3:	Прилага алгоритми за сортиране и търсене
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава различни видове алгоритми за сортиране и търсене • Разбира процесите на сортиране и търсене
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва базови алгоритми за сортиране и търсене • Реализира подходящия алгоритъм за сортиране и търсене спрямо поставената задача/казус
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Решава проблеми чрез алгоритмите за сортиране и търсене
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"> • Практическа задача/казус

Условия за провеждане на оценяването:	За средство 1: • Учебен кабинет За средство 2: • Учебна лаборатория или реално работно място
Критерии за оценяване:	За средство 1: • Отговаря правилно и изчерпателно на поставените въпроси За средство 2: • Вярно и точно решава поставената практическа задача/казус

ЕРУ 10

Наименование на единицата:	Роботика и мехатроника
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 10.1:	Познава видовете работи и роботизирана техника
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Разграничава отделните видове работи, мехатронни и роботизирани системи • Познава функционалностите на отделните видове работи и тяхното приложение
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Анализира видовете работи и роботизирани системи • Разработва и използва технологии, основани на роботиката за решаване на научноизследователски и приложни задачи • Прилага мехатронен подход при решаване на реални проблеми
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да определя подходи при внедряването на работи и роботизирани системи
Резултат от учене 10.2:	Прилага основните принципи при конструирането и движението на работи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава устройството и компонентите на отделните видове работи • Познава кинематичните характеристики на отделните видове работи • Дефинира основните начини на управление и задвижване на работи
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Комбинира различни компоненти при конструирането на работи • Прилага основните методи за управление на движението на работите - линейни, нелинейни и адаптивни • Изгражда кинематични модели • Прилага управление по положение, скорост, ускорение и сила
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да конструира и изгражда работи с различна степен на автономност • Способен е да прави кинематичен анализ и да класифицира работите според степента на функционалност и локомоционни

	възможности
Резултат от учене 10.3:	Познава основните функционалности на различни видове сензори и датчици в роботиката
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва основните параметри и характеристики на различни сензори и датчици, използвани в роботиката • Познава принципите на действие и възможностите за внедряване на различни сензори, преобразуватели и датчици в роботиката • Разпознава различни видове сигнали
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Работи с различни сензори и датчици и ги прилага при изграждането на работи и роботизирани системи • Прилага цифрова и аналогова обработка на сензорните сигнали • Използва схеми за формиране на сигнали от първични преобразуватели • Разработва проекти, демонстриращи функционалностите на готови работи
Компетентности	• Способен е да адаптира сензори и датчици при определянето на различни функционалности на работи
Резултат от учене 10.4:	Прилага методи за разпознаване на образи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва основни понятия от теорията на разпознаване на образи • Дефинира основните методики и методи за разпознаване на образи • Изрежда основни методи за извличане на графични признаци на обекти
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Тества методи за извличане на графични признаци • Прави вероятностни изводи • Определя даден обект и класа, към който принадлежи • Извлича информативни признаци, съвпадане и корелация на образи • Проектира и тества подходи за разпознаване на образи
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е да интерпретира описанието и да прилага апроксимации и интерполации за формиране на линии • Способен е самостоятелно да прави вероятностни изводи на базата на прилагане на методи за извличане на графични признаци
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"> • Практическа задача/казус
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебна лаборатория или реално работно място
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поставеният въпрос е разписан пълно, разгледани са всички аспекти на проблема, посочени са примери. Отговаря правилно на зададените въпроси, като се съобразява с определеното за изпита време <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирани са професионални знания, умения и

компетентности, свързани с роботиката и мехатрониката
 • Представят в реална и виртуална среда собствен проект

ЕРУ 11

Наименование на единицата:	Интернет на нещата
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 11.1:	Сглобява и монтира сензори за измерване на физични величини
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява ролята и ползите на интелигентните устройства в съвременния свят • Описва предназначението, характеристиките и принципите на действие на хардуерните компоненти, участващи в "Интернет на нещата" • Прави разлика между неинтелигентно и интелигентно устройство
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва ефективно сензори за измерване на различни величини • Изработва несложни сензори за управление и измерване на величини
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е ефективно да сглобява и монтира сензори за измерване на физични величини, като демонстрира абстрактно и логическо мислене • Осъзнава уязвимостта от хакерство
Резултат от учене 11.2:	Свързва сензори към системи за управление
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира основни възможности на интелигентните устройства • Разпознава различни видове електронни сензорни устройства • Описва основни характеристики на електронни сензорни устройства • Познава стандартите за производство на сензори и тяхната съвместимост
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Свързва схемата чрез уеб базирани системи, чрез които дава достъп за управление от потребителите • Реализира базови диаграми и симулации • Работи със специализиран софтуер за симулация на мрежи
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно и прецизно да свързва сензори към системи за управление • Съобразява се с етичните норми за използване на изкуствен интелект
Резултат от учене 11.3:	Програмира сензорите за реагиране при настъпване на определени събития

Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва стъпките при програмиране на сензори, така че да реагират при промяна на физични величини • Разграничава явления, активиращи сензора • Описва характеристиките на услужлив потребителски интерфейс за управление на системите
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Програмира действията, които ще изпълнява сензорът • Създава услужлив потребителски интерфейс за управление на системите
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да програмира сензорите на реагиране при настъпване на определени събития • Формира алгоритмична култура
Резултат от учене 11.4:	Създава обща схема от няколко сензора, които работят като обща система
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира мрежови протоколи за трансфер на данни през интернет • Описва основни характеристики и предназначение на хардуерните компоненти • Идентифицира индустрии, засегнати от интернет на нещата
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Избира подходящ комуникационен хардуер за свързване на системата с мрежата за обмен на данни между системи • Избира подходящ софтуер за управление на системата • Прилага стратегии за идентифициране на възникнали проблеми с интелигентните устройства
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно и прецизно да създава обща схема от няколко сензора, които работят като обща система
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"> • Практическа задача/казус
Условия за провеждане на оценяването:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учебна лаборатория или реално работно място
Критерии за оценяване:	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поставеният въпрос е разписан пълно, разгледани са всички аспекти на проблема, посочени са примери. Отговаря правилно на зададените въпроси, като се съобразява с определеното за изпита време <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Демонстрирани са професионални знания, умения и компетентности, свързани с интернет на нещата • Представя в реална и виртуална среда собствен проект

ЕРУ 12

Наименование на единицата:	Разработващи среди за управление на роботи
Ниво по НКР:	4

Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 12.1:	Работи със среди за създаване на програми, управляващи работи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Познава работни среди за създаване на програми, управляващи работи • Описва програмния интерфейс
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Изгражда програмна работна среда за управление на работи • Спазва последователността на програмното осигуряване
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно и ефективно да работи със среди за програмиране за управление на работи
Резултат от учене 12.2:	Създава програми за управление на работи чрез специализиран софтуер
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира блокови компоненти за управление на работи • Описва програмни конструкции за управление на работи
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Чете псевдокод • Разработва решения за управления на работи и роботизирани системи • Използва блоково програмиране или език за програмиране за управление на работи
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да съставя код
Резултат от учене 12.3:	Добавя софтуерно компонент и го свързва със съответния хардуерен компонент
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва хардуерните компоненти • Познава реда за изграждане на софтуерен компонент
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Прилага софтуерен компонент към съответния хардуерен компонент • Спазва организацията на програмното осигуряване
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е правилно да създава и свързва софтуерни и хардуерни компоненти
Резултат от учене 12.4:	Генерира код, чрез който управлява последователност от действия на работа
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва алгоритми за класическо управление на работи • Дефинира програмни конструкции за последователност от действия
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Структурира код за управление на събития • Проверява в реално време за колизии между всички елементи на работа
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е прецизно да тества максимално възможните ходове на работа • Предлага безотказна и безопасна работа на работа

Средства за оценяване:	Средство 1: • Писмен изпит/тест Средство 2: • Практическа задача/казус
Условия за провеждане на оценяването:	За средство 1: • Учебен кабинет За средство 2: • Учебна лаборатория или реално работно място
Критерии за оценяване:	За средство 1: • Поставеният въпрос е разписан пълно, разгледани са всички аспекти на проблема, посочени са примери. Отговаря правилно на зададените въпроси, като се съобразява с определеното за изпита време За средство 2: • Разработва и представя свой проект

ЕРУ 13

Наименование на единицата:	3D моделиране, 3D сканиране и 3D печат
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на работи
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 13.1:	Използва различни софтуерни продукти за 3D моделиране и анимации
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Описва основните инструменти за моделиране и анимация • Изрежда файлови формати за "импортиране" и "експортиране" • Дефинира функционалностите на софтуер за 3D моделиране, симулиране и анимации
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Използва системи за автоматизирано проектиране и компютърно проектиране • Използва графични инструменти за моделиране • Използва инструменти за анимиране • Създава и манипулира прости и сложни геометрични фигури и елементи • Изгражда сложни конструкции и собствени модели
Компетентности	• Способен е самостоятелно да работи със софтуер за 3D моделиране, симулиране и анимации
Резултат от учене 13.2:	Прилага съвременните технологии на 3D печат и 3D сканиране
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Дефинира принципите на технологията на 3D печат и 3D сканиране • Изброява основните области на приложение на технологията на 3D печат и 3D сканиране • Описва функционалностите на 3D принтери

Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Конвертира 3D модели във формат за 3D принтиране • Използва специализиран софтуер • Заснема, генерира, обработва и оптимизира обекти • Работи с 3D принтери • Създава обекти посредством 3D сканиране
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> • Способен е самостоятелно да работи с 3D принтери • Способен е самостоятелно да създава обекти посредством 3D сканиране
Средства за оценяване:	Средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Писмен изпит/тест Средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Практическа задача/казус
Условия за провеждане на оценяването:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Учебен кабинет За средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Учебна лаборатория или реално работно място
Критерии за оценяване:	За средство 1: <ul style="list-style-type: none"> • Поставеният въпрос е разписан пълно, разгледани са всички аспекти на проблема, посочени са примери. Отговаря правилно на зададените въпроси, като се съобразява с определеното за изпита време За средство 2: <ul style="list-style-type: none"> • Разработва и представя собствен 3D модел

4. Изисквания към материалната база

Обучението по теория се осъществява в компютърни зали, а по практика - в компютърни зали, учебни лаборатории или базови обекти във фирми с предварително сключени договори, които отговарят на материалната база.

За постигане резултатите от ученето материалната база трябва да включва:

4.1. Учебен кабинет

4.1.1. Основно оборудване - учебни маси, столове, учебна дъска, екран за прожектиране, мултимедийни и други средства за обучение и дидактическа техника.

4.1.2. Учебни пособия - онагледяващи табла, учебни видеофилми, програмни продукти. Наличие на библиотека за специализирана литература (на хартиен или електронен носител).

4.1.3. Компютърна зала - включва индивидуални компютърни работни места, оборудвани с необходимия за учебния процес хардуер и софтуер, осигурен достъп до интернет, мултимедиен проектор.

4.2. Учебна лаборатория

Учебните лаборатории се оборудват с хардуерни и софтуерни средства, достъп до интернет, както и със съответни справочници и друга техническа литература.

Работното място на обучавания е в съответствие с нормативите за извършване на съответната дейност и методическите изисквания. За работно място се счита площта, върху която се намират хардуерните и софтуерните средства, необходими за работа.

Нормативните изисквания към учебната лаборатория са в съответствие с дейностите, които ще се извършват в нея, с видовете технологични процеси, с ергономичните, естетичните изисквания и методическите указания.

4.2.1. Основно оборудване:

- компютърни работни места - по едно за всеки обучаван;

- различни видове периферни устройства, необходими за учебния процес;
- хардуер и софтуер, необходими за учебния процес (такива могат да бъдат интегрирани среди за разработка (IDE), компилатори, интерпретатори, библиотеки, системи за управление на програмния код (source control), за автоматизирано асемблиране (build) и автоматизирано тестване, непрекъсната интеграция (continuous integration), системи за управление на задачите и дефектите (bug and task tracking), хардуер за сглобяване на работи (сензори, мотори, платки, шасита, поялници, захранване), 3D принтер и 3D скенер (или телефон с 3D сканиращи възможности).

5. Изисквания към обучаващите

Право да преподават по учебните предмети от общата професионална подготовка имат лица с висше образование с образователно-квалификационна степен "магистър" или "бакалавър" по специалности от следните професионални направления от 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.):

- Област на висше образование "Социални, стопански и правни науки": професионално направление "Администрация и управление"; професионално направление "Икономика".
- Област на висше образование "Технически науки".
- Област на висше образование "Здравеопазване и спорт": професионално направление "Медицина".

Право да преподават по учебните предмети от отрасловата и специфичната професионална подготовка (теория и практика на професията) имат лица с висше образование с образователно-квалификационна степен "магистър" или "бакалавър" по специалности от следните професионални направления от Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления:

- Област на висше образование "Социални, стопански и правни науки": професионално направление "Администрация и управление"; професионално направление "Икономика"; професионално направление "Право".
- Област на висше образование "Природни науки, математика и информатика": професионално направление "Информатика и компютърни науки".
- Област на висше образование "Хуманитарни науки": професионално направление "Филология".
- Област на висше образование "Технически науки": професионално направление "Електротехника, електроника и автоматика"; професионално направление "Комуникационна и компютърна техника".

По учебен предмет или модул от професионалната подготовка, за който няма съответно професионално направление в Класификатора на областите на висше образование и професионалните направления, могат да преподават лица без висше образование, ако са придобили съответната професионална квалификация при условията и по реда на Закона за професионалното образование и обучение.

Професионална квалификация "учител" не е необходима.

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