



МИНИСТЕРСКИ СЪВЕТ
НАЦИОНАЛНА АГЕНЦИЯ ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБРАЗОВАНИЕ
И ОБУЧЕНИЕ

Проект

Държавен образователен стандарт за придобиване на квалификация по професия
„Програмист на изкуствен интелект“
Приет от УС на НАПОО с Протокол № 4/29.09.2021

Професионално направление:				
481	Компютърни науки			
Наименование на професията:				
481040	Програмист на изкуствен интелект			
Код	Специалности:	Степен на професионална квалификация	Ниво по Национална квалификационна рамка (НКР)	Ниво по Европейска квалификационна рамка (ЕКР)
4810401	Програмиране на изкуствен интелект	Трета	4	4

София, 2021 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 „Програмист на изкуствен интелект“ от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6, ал. 1 от (утвърден от министъра на образованието и науката със Заповед № РД 09-413/12.05.2003 г., посл. изм. Заповед № РД 09-843 от 07.04.2021 г.) изискванията за входящото минимално образователно равнище към кандидатите са:

- **За ученици:**

за трета степен – завършено основно образование

- **За лица, навършили 16 години:**

за трета степен – придобито право за явяване на държавни зрелостни изпити или придобито средно образование;

Изискванията за входящо минимално квалификационно равнище при продължаващо професионално образование и обучение с придобиване на трета СПК е придобита втора СПК по професия от професионално направление „Компютърни науки“.

1.2. Валидиране на професионални знания, умения и компетентности

Придобиването на квалификация по професията „Програмист на изкуствен интелект“ 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 (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 изкуствен интелект работи с компютри (включително уеб базирани конфигурации и мобилни устройства), различни типове интелигентни вградени системи (интелигентни роботи, системи „интелигентен дом“ и мн. др.), операционни системи, езици за програмиране (алгоритмични езици), технически средства за печат, графика и анимация, специализирана литература, програмна документация и документация на софтуерни библиотеки, нормативни източници, спецификации на изискванията, технически проекти (дизайн, архитектура) на системата и др.

Разбира и използва различни компютърни системи за представяне на знания. Владее езици за програмиране, софтуери за графика и анимация, инструменти за моделиране (Computer Aided Software Engineering, CASE). Използва средства за печат, специализирана литература, програмна документация и документация на софтуерни библиотеки, нормативни източници. Работи в интегрирани среди за разработка (Integrated Development Environment), с платформи за изкуствен интелект (Artificial Intelligence Platforms), софтуер за разпознаване на реч (Natural Language Processing) и изображения (Image Processing Software), софтуер за машинно обучение (Machine Learning Software).

Програмистът на изкуствен интелект събира, съхранява, обработва и анализира големи масиви от данни, познава и използва алгоритми за машинно обучение с учител, обучение без учител, отделните видове инструменти като мрежи на Бейс, невронни мрежи, генетични алгоритми и други. Програмистът на изкуствен интелект познава и използва актуални софтуерни езици и платформи за изграждане на изкуствен интелект: Python, R, Java, Tensorflow, Pytorch, Caffe, Ruby, LISP и др).

Придобива умения за управление, анализ, оценка на въздействието и осмисляне на законите и етичните аспекти при използване на изкуствен интелект. Придобива набор от когнитивни и метакогнитивни стратегии, свързани с моделирането на знанието и процесите и организацията на сложни структури и логически последователности. Запознава се с различни умения за идентифициране на “проблеми” и определяне на съответното решение и неговото ефективно прилагане.

Програмистът на изкуствен интелект използва различни системи за представяне на знания (логически средства, предикатното смятане, продукционни системи, семантични мрежи, фрейми и др.), създава и прилага сложни и комплексни модели и алгоритми, способни да събират, обработват, съхраняват и интерпретират информация, прилага основни методи от теорията на вероятностите и статистиката.

Програмистът на изкуствен интелект може да използва различни инструменти и техники, за извличане на знания от структурирани и неструктурирани данни, както и да разработва и поддържа интелигентни системи. Реализира програмни продукти с използване на методите и средствата на изкуствения интелект. Изучава възможностите за приложение на изкуствения интелект в различни области, като: медицина и здравеопазване, икономика, образование, информационно-комуникационни технологии, производство, социални услуги, сигурност, реклама и др.

Програмистът на изкуствен интелект работи по индустриални и научни проекти, свързани с развойна дейност, иновации и прилагането на изкуствен интелект.

Придобилият трета степен на професионална квалификация по професията "Програмист на изкуствен интелект" работи с “интелигентни” роботизирани устройства както и с всички устройства от конфигурацията на компютърната система (КС) и периферните устройства (ПУ), като познава принципното устройство и действие на компютърните системи и на основни видове ПУ.

Програмистът на изкуствен интелект, придобил трета степен на професионална квалификация, спазва правните, етичните и здравните норми за работа с информационните технологии (ИТ) и създава и поддържа безопасна работна среда. Съобразява се с етичните норми за използване на изкуствен интелект.

Работното време на програмиста на изкуствен интелект 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 да работи през почивните дни или извън работно 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 специалност от професията „Програмист на изкуствен интелект” 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 отрасловата професионална подготовка се зачитат.

Придобилите професионална квалификация по професията „Програмист на изкуствен интелект“ 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 01-931/27.12.2010 г. на министъра на труда и социалната политика, посл. изм. и доп. със Заповед № № РД 01-105/23.12.2020 г.

Съгласно НКПД, 2011 придобилите трета степен на професионална квалификация по професията „Програмист на изкуствен интелект” могат да постъпват на работа на длъжности от 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 други 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 от СПШОО

ЕРУ 1. Здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ)

1.1. РУ 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

6.1. РУ Разчита, изчислява и измерва електрически схеми

6.2. 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 за специалност „Програмист на изкуствен интелект“

ЕРУ 9 Моделиране на знания и проектиране на бази от знания

- РУ 9.1 Използва софтуер за анализ на данни
- РУ 9.2 Извлича знания от големи масиви от данни
- РУ 9.3 Анализира данни
- РУ 9.4 Познава принципите на изграждане на системи за обработка на големи бази от данни
- РУ 9.5 Оперира с бази от знания

ЕРУ 10 Машинно обучение

- РУ 10.1 Разбира значението и предназначението на машинното обучение
- РУ 10.2 Намира решения за обучаване на машини
- РУ 10.3 Познава основни алгоритми за машинно обучение
- РУ 10.4 Извършва прогнози базирани на примерни данни

ЕРУ 11 Обработка на естествен език

- РУ 11.1 Познава основите на компютърната лингвистика
- РУ 11.2 Познава същността на системите за автоматично разбиране на даден естествен език
- РУ 11.3 Намира решение за преобразуване на езиков запис във формално представяне, достъпно за обработка от компютърни програми
- РУ 11.4 Реализира програмни решения за обработка на естествен език

ЕРУ 12 Обработка на изображения и разпознаване на образи

- РУ 12.1 Прилага основни методи и подходи за обработка на изображения
- РУ 12.2 Използва алгоритми за обработка на изображения
- РУ 12.3 Описва методи за разпознаване на образи
- РУ 12.4 Тества методи за извличане на графични признаци и прави вероятностни изводи

3.2. Описание на единиците резултати от учене (ЕРУ)

ЕРУ по общата професионална подготовка - единна за всички професии с трета степен на професионална квалификация от СПОО

ЕРУ 1

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

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 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 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 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. <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

Наименование на единицата:	Икономика
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
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"> ● Познава общата теория на пазарната икономика ● Запознат е с икономическите проблеми – оскъдност, ресурси, избор и др. ● 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 2.2:	Познава основните характеристики 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 предприятието
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 3

Наименование на единицата:	Предприемачество
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 3.1:	Познава основите на предприемачеството

Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава същността на предприемачеството ● Познава видовете предприемачески умения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Анализира практически примери за успешно управление на дейността на предприятието
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"> ● 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 3.3:	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 предприятието ● В състояние е да направи качествен анализ на разходите за производство и да формулира предложения за тяхното оптимизиране
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● В екип разработва проект на бизнес план
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, 2 и 3:</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 <p>За средство 3:</p> <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:	Използва информационни и комуникационни технологии в професионалната си дейност
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
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

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 веб 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 (папка) в друга ● 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 веб 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, веб 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, веб 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 видео разговори ● 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 видео разговори ● 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, видео) с различни оформления ● 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 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 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 изкуствен интелект
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 Идентифицира 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 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 5.2:	Разпределя трудовите дейности в работния процес
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Изброява видовете трудови дейности Идентифицира изискванията за изпълнение на видовете дейности

	<ul style="list-style-type: none"> 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 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"> 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 изкуствен интелект
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 6.2:	Води ефективна бизнес комуникация
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Назовава етичните норми на комуникацията Назовава правилата за вербална и невербална комуникация Познава тактиките на поведение на конфликтите 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 6.3:	Владее чужд език по професията
Знания	<ul style="list-style-type: none"> Познава професионалната терминология на чужд език

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 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"> ● 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 изкуствен интелект
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 ● Познава основните видове захранващи източници ● Познава 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

	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 електронните схеми
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава технологиите, принципа на действие и режимите на работа на електронни градивни елементи ● Познава принципа на действие на основните аналогови устройства - генератор, усилвател, токоизправител, аналогово-цифров и цифрово-аналогов преобразувател ● Познава 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 ● Разбира 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	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Учебен кабинет ● Интернет достъп <p>За средство 2:</p> <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	<p>За средство 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Обяснява електронна схема на база каталожна информация ● Обяснява функционалността на аналогови и цифрови устройства

	<ul style="list-style-type: none"> ● Обяснява принципа на действие на електронна схема с аналогови и цифрови устройства ● Обяснява електрическа схема по задание <p>За средство 2:</p> <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 изкуствен интелект
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"> ● Знае същността и ролята на функцията ● Знае основната математическа нотация за записване на функциите ● Познава инективната, сюрективната и биективната функция ● Разбира обратимостта на функцията ● Познава обратимите и необратимите функции и тяхната роля в програмирането ● Познава характеристиките прекъснатост, непрекъснатост, ограниченост и неограниченост на функциите ● Знае 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 ● 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"> ● Знае функциите на комбинаториката ● Познава основните комбинаторни конфигурации ● Познава същността на понятието зад булевата алгебра ● Познава основните булеви операции ● Знае как се извършват основните булеви операции

	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава същността на множествата и тяхната роля в програмирането ● Познава основните операции, извършвани с множества ● Разбира понятието функция, разгледано като изображение между две множества ● Разбира същността на релацията между два обекта ● Знае 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Самостоятелно решава задачи за математически множества, булева алгебра и комбинаторни конфигурации
Резултат от учене 8.3:	Борави с основните математически понятия, срещани в Линеината алгебра (вектори и матрици)
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава структурата вектор в линейната алгебра и нейната функция ● Познава основните характеристики на вектора ● Познава структурата матрица в линейната алгебра и нейната функция ● Познава основните характеристики на структурата матрица ● Знае основните операции, които могат да се извършват между вектори и матрици ● Познава понятието детерминанта на матрица ● Знае информацията, която дава детерминанта ● Знае 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 ● 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 ● Познава същността на основната бройна система, с която работи десетичната бройна система ● Познава двоичната бройна система и нейните роля и приложение ● Познава приложението на двоичната бройна система в компютрите ● Знае основните операции в двоична бройна система

	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава шестнадесетичната бройна система и нейното приложение в компютрите ● Знае 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 запис на числа от една бройна система в друга - от десетична към двоична и обратно; от десетична към шестнадесетична и обратно ● Преобразува запис 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 запис на числа от една бройна система в друга, използвайки общия алгоритъм
Средства за оценяване:	Средство 1: <ul style="list-style-type: none"> ● Математически задачи
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"> ● Вярно и точно решава зададените задачи ● Точно изобразява начертаните функции ● Вярно и точно разчита изобразените функции

ЕРУ по специфична професионална подготовка за специалност „Програмиране на изкуствен интелект“ – трета степен на професионална квалификация

ЕРУ 9

Наименование на единицата:	Моделиране на знания и проектиране на бази от знания
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 9.1:	Използва софтуер за анализ на данни
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава отличителните характеристики между знания и данни ● Познава системи за управление на релационни бази данни ● Описва основните компоненти на базата от данни и тяхното предназначение ● Разпознава моделите на данните, обекти и връзки между тях
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Използва основните компоненти на релационния модел на бази данни ● Обосновава избора на обекти, типове данни и връзки между тях ● Разбира понятията данни и знания ● Разбира същността на релацията между таблиците
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Ефективно използва софтуерно приложение за анализ на данни, като подбира оптимални методи

	<ul style="list-style-type: none"> ● Съобразява се с етичните норми за използване на изкуствен интелект
Резултат от учене 9.2:	Извлича знания от големи масиви от данни
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава подготовката и предварителната обработка на данните за целите на техния последващ анализ ● Познава методите за съхраняване и обработка на големи масиви от данни ● Изрежда основни алгоритми за анализ ● Обяснява извличането на знания от потокови данни ● Идентифицира данни с често срещани набори от елементи ● Познава предложението на Комисията за създаване на общо пространство на данни в Съюза, за да се засили обменът на данни и да се подпомогнат научните изследвания при пълно зачитане на европейските правила за защита на данните
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Обработва множество файлове с данни ● Прилага филтриране на данни ● Създава заявки, съответстващи на изискванията ● Изпълнява заявки за извличане и промяна на данни ● Използва възможностите на програмите за електронни таблици за извличане на информация от база от данни по различни критерии ● Форматира справки, отчети и презентации по определен образец
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е ефективно да използва стандартни инструменти и средства в база от данни и програмни продукти за генериране на справки
Резултат от учене 9.3:	Анализира данни
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава методите за анализ на данни ● Познава концепции за анализ на данни ● Идентифицира промени и отклонения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Използва инструменти за анализ на данни ● Анализира, обработва и оптимизира релационна база данни ● Коректно интерпретира резултатите, получени чрез софтуерни продукти
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е самостоятелно и коректно да интерпретира резултатите от анализа на данни, получавани чрез софтуерни продукти, като демонстрира аналитични способности
Резултат от учене 9.4:	Познава принципите на изграждане на системи за обработка на големи бази от данни
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Описва класификацията на информационните системи ● Изрежда стъпките за изграждане на системи за обработка на големи бази от данни ● Обяснява принципите на доброто проектиране
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Създава и модифицира релационна база данни, използвайки предварително проектиран модел ● Класифицира задачи за обработка на данни
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е самостоятелно или в екип да проектира модел на база данни ● Прилага в пълна степен правната рамка на Съюза, относно защитата на неприкосновеността на личните данни по отношение на изкуствения интелект
Резултат от учене 9.5:	Оперира с бази от знания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава понятието бази от знания, експертни системи

	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава класификации на знанията ● Описва методите за обработка на знания ● Познава различни системи за представяне на знания
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Работи с набори от данни ● Използва различни системи за представяне на знания ● Извлича закономерности от данни
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е надеждно и сигурно да работи с бази от знания ● Съобразява се с етичните норми и правата на човешкия индивид
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"> ● Демонстрира задълбочени знания по предвиденото учебно съдържание <p>За средство 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Извлича знания от големи масиви от данни, чрез използване на софтуерно решение ● Анализира данни чрез софтуерни средства

ЕРУ 10

Наименование на единицата:	Машинно обучение
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 10.1:	Разбира значението и предназначението на машинното обучение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Описва възникването и историята на изкуствения интелект ● Дефинира изкуствен интелект ● Дефинира основни понятия от индуктивното машинно обучение ● Разпознава характерните белези на Четвъртата индустриална революция
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Формулира формална дефиниция на проблем ● Представа динамиката на една система в нагледна и лесна за възприемане форма ● Прилага методи за решаване на проблеми чрез търсене ● Обяснява необходимостта от автоматизация основана на изкуствен интелект
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да открива връзки между изкуствен интелект и Четвърта индустриална революция, позовавайки се на основните теоретични концепции

	<ul style="list-style-type: none"> ● Зачита правните задължения и етични принципи за разработването, внедряването и използването на изкуствения интелект
Резултат от учене 10.2:	Намира решения за обучаване на машини
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава принципите на пълните методи за търсене ● Изрежда методи за търсене и извличане на информация ● Описва методите за търсене в дърво и в граф ● Дефинира понятието възли в дърво на търсене
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Прилага агентно-ориентиран подход за разработване на интелигентни системи ● Прилага пълни методи за търсене за извличане на информация ● Прилага търсене в ширина и дълбочина ● Решава проблеми чрез пълни методи за търсене ● Извлича информация чрез търсене с еднакви разходи
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да генерира стратегии за извличане, формиране и използване на знанията за целенасочено поведение в неизвестни проблемни ситуации
Резултат от учене 10.3:	Познава основни алгоритми за машинно обучение
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Да познава видовете алгоритми за машинно самообучение: <ul style="list-style-type: none"> ○ Самообучение с учител и смесено самообучение ○ Самообучение без учител ○ Както и моделите на: <ul style="list-style-type: none"> ○ Изкуствени невронни мрежи ○ Метод на опорните вектори ○ Мрежи на Бейс ○ Еволюционни алгоритми ○ Генетични алгоритми ● Изброява методи за информизирано търсене
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Използва алгоритми за машинно обучение ● Прилага машинно обучение без учител ● Прилага методи за търсене в конкурентни пространства
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да оценява ефективността на методите на търсене ● Способен е самостоятелно да прилага методите на търсене за решаване на проблеми
Резултат от учене 10.4.	Извършва прогнози базирани на примерни данни
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Обяснява еволюционни стратегии ● Дефинира принципите на Евристиката
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Изгражда математически модел по примерни данни, за да прогнозира или да вземе решение ● Извлича знания от данни ● Прилага алгоритми за решаване на проблеми с ограничения
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е самостоятелно да използва еволюционни стратегии и генетични методи за решаване на проблеми ● Намира решения използвайки теорията на Експоненциалния взрив
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 ● Писане на код на алгоритми за търсене на избран език за програмиране. ● Разработване на групови или индивидуални проекти на теми от машинното обучение.
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"> ● Писмен изпит - поставеният въпрос е разписан пълно, разгледани са всички аспекти на проблема ● Информацията е достоверна, без фактически грешки. Посочни са примери ● Тест - всеки въпрос носи предварително зададени точки, налична е скала за оценяване За средство 2: <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 машинното обучение ● Разписаният код се стартира без грешки и работи с поне две тестови данни

ЕРУ 11

Наименование на единицата:	Обработка на естествен език
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 11.1:	Познава основите на компютърната лингвистика
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава математическите основи на компютърната лингвистика ● Познава теоретичните проблеми на формалното описание на естествения език ● Описва функционалностите на лингвистичен софтуер
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Прилага предикатното смятане ● Представя на формалния съждителен език най-важните понятия при рационалната аргументация ● Работи с лингвистичен софтуер
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да прави компютърен анализ и синтез на естествен език
Резултат от учене 11.2:	Познава същността на системите за автоматично разбиране на даден естествен език
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава същността на компютърната обработка на естествен език ● Познава разпознаването на естествените човешки езици
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Изгражда архитектури на системи за езикова обработка ● Преобразува информация от данни в естествен език

	<ul style="list-style-type: none"> ● Класифицира текст
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да извършва предварителна обработка, граматически и семантичен анализ ● Способен е обобщено да прилага техники при анализ на текстове
Резултат от учене 11.3:	Намира решение за преобразуване на езиков запис във формално представяне, достъпно за обработка от компютърни програми
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава основните методи на преобразуване на езикови записи ● Описва функционалностите на приложения за проверка на правопис
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Преобразува естественоезикови структури с помощта на компютърни методи ● Прилага правила за определяне частите на речта ● Съставя приложения за проверка на правопис
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да подготви езиков запис за обработка от компютърна програма ● Способен е да обработва и токенизира текст, сегментира изречения
Резултат от учене 11.4.	Реализира програмни решения за обработка на естествен език
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Описва същността и видовете машинен превод ● Познава статистическите методи за генериране на превод ● Разграничава машинен превод и езиков модел Познава системите базирани на правила и лингвистични знания
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Разграничава методите на автоматичен превод ● Съпоставя езиковите характеристики ● Прилага основни алгоритми за машинно самообучение при класификацията на текст
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е самостоятелно и ефикасно да реализира програмни решения за обработка на естествен език
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 да 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 обработката на естествен език

ЕРУ 12

Наименование на единицата:	Обработка на изображения и разпознаване на образи
Ниво по НКР:	4

Ниво по ЕКР:	4
Наименование на професията:	Програмист на изкуствен интелект
Ниво по НКР:	4
Ниво по ЕКР:	4
Резултат от учене 12.1:	Прилага основни методи и подходи за обработка на изображения
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава основните видове изображения ● Познава основните методи за цифрова обработка на изображения ● Описва структурата на изображението
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Представя растерни и векторни изображения ● Извършва филтрация, конволюция, дискретизация на изображения ● Използва физическите основи на компютърното зрение ● Способен е да класифицира светлината
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е да анализира, разпознава и синтезира изображения ● Способен е да определя сложността на задачата спрямо детайлите на изображението
Резултат от учене 12.2:	Използва алгоритми за обработка на изображения
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава основни алгоритми за обработка на изображения ● Назовава видове обработка на изображения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Обработва цифрово изображения ● Подобрява качеството и визуализацията и извличането на информация ● Прилага различни филтрации на изображения ● Прилага дискретно представяне на изображение
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е самостоятелно да прилага алгоритми за обработка на изображения, комбинирайки различни техники
Резултат от учене 12.3:	Описва методи за разпознаване на образи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава основни понятия от теорията на разпознаване на образи ● Познава основните методики и методи за разпознаване на образи
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Използва статистически и структурен подход за разпознаване на образи ● Намира контури, определя ръбове и граници на обекти ● 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
Резултат от учене 12.4.	Тества методи за извличане на графични признаци и прави вероятностни изводи
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Познава основни методи за извличане на графични признаци на обекти ● Назовава различни класове на обекти и изображения
Умения	<ul style="list-style-type: none"> ● Извлича информативни признаци, съвпадане и корелация на образи ● Открива линии в двоични изображения ● Определя даден обект и класа към който принадлежи ● Отделя топологични признаци и да извършва сегментация
Компетентности	<ul style="list-style-type: none"> ● Способен е самостоятелно да прави вероятностни изводи на базата на прилагане на методи за извличане на графични признаци

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 да примери. Отговаря правилно на зададените въпроси като се съобразява с определеното за изпита време За средство 2: ● Демонстрирани са професионални знания, умения и компетентности, свързани с обработката на изображения и разпознаване на образи

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, мултимедийен 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, непрекъснатата интеграция (continuous integration), системи за управление на задачите и дефектите (bug and task tracking).

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 професионални 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.