



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД

№ РД 09-..... 2022 г.

На основание чл. 13д, ал. 2, т. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс, във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет и Заповед № РД09-3194/30.05.2022 г. на министъра на образованието и науката

УТВЪРЖДАВАМ

учебна програма за специфична професионална подготовка по учебния предмет **Математически основи на машинното обучение и изкуствен интелект – теория**, за професионалното направление код **481 „Компютърни науки“**, професия код **481040 „Програмист на изкуствен интелект“**, специалност код **4810401 „Програмиране на изкуствен интелект“**, съгласно приложението.

Учебната програма влиза в сила от учебната 2022 – 2023 година.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А
ЗА СПЕЦИФИЧНА ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА
ПО
УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ
МАТЕМАТИЧЕСКИ ОСНОВИ НА МАШИННОТО ОБУЧЕНИЕ И ИЗКУС-
ТВЕН ИНТЕЛЕКТ ТЕОРИЯ

Утвърдена със Заповед № РД 09-.....2022 г.

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:

Код 481 „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ“

ПРОФЕСИЯ:

Код 481040 „ПРОГРАМИСТ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ“

СПЕЦИАЛНОСТ:

Код 4810401 „ПРОГРАМИРАНЕ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ“

София

2022 година

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебната програма по **Математически основи на машинното обучение и изкуствен интелект** е предназначена за специалност код 4810401 „Програмиране на изкуствен интелект“, за която в типовите учебни планове е предвидено изучаването на учебния предмет **Математически основи на машинното обучение и изкуствен интелект** в 36 часа.

Програмата е разработена в съответствие с Държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията.

Учебното съдържание в програмата е структурирано в шест раздела, които дават възможност на учениците да получат знания и умения, свързани с математическите основи и принципите на функциониране на интелигентните софтуерни системи и в частност на самообучаващите се софтуерни системи.

Обучението по предмета се извършва във взаимна връзка с учебния предмет от общообразователната подготовка „**Математика**“ и предмети от специфичната професионална подготовка – „**Машинно обучение**“ и „Евристични методи за прогнозиране“, като обучението по **Математически основи на машинното обучение и изкуствен интелект** следва да предхожда обучението по тези два предмета.

Обучението по предмета следва да се извърши чрез използването на подходяща среда за компютърна математика или използвайки библиотеките към програмен език.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по предмета има за цел учениците да придобият знания за математическите основи на интелигентните и по-специално на самообучаващите се софтуерни системи, както и начални умения за проектиране и разработване на системи с изкуствен интелект. За постигане на основната цел на обучението по **Математически основи на машинното обучение и изкуствен интелект** е необходимо изпълнението на следните подцели:

- придобиване на необходими за специалността базови теоретични знания в областите: линейна алгебра, теория на вероятностите и математическа статистика, дискретни структури;
- придобиване на знания за същността на изкуствения интелект и неговите основни области;
- придобиване на базови знания и умения за решаване на задачи за търсене в пространство на състояния;
- усвояване на основни принципи на проектирането и изграждането на системи, основани на знания;
- развитие на абстрактно, логическо, алгоритмично и математическо мислене.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет **Математически основи на машинното обучение и изкуствен интелект – теория** е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

Варианти	Вариант I
Часове по типов учебен план	36 учебни часа

Разликата между броя на учебните часове в учебния план и общия минимален брой, предвиден в учебната програма, определя резерва часове. Те се разпределят по теми в началото на учебната година от учителя.

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в 6 раздела. За всеки раздел са записани препоръчителен брой учебни часове и теми. Учебните часове се разпределят по раздели и теми в началото на всяка учебна година от учителя, в зависимост от възможностите и интересите на учениците, методите на обучение и планираната в училищния учебен план разширена професионална подготовка.

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	Препоръчителен брой часове
I.	Линейна алгебра	6
1.1.	Вектори и матрици.	
1.2.	Системи линейни уравнения.	
1.3.	Решаване на системи линейни уравнения.	
II.	Комбинаторика	3
2.1.	Множества. Операции с множества.	
2.2.	Комбинаторика. Основни комбинаторни конфигурации.	
2.3.	Софтуерна реализация на комбинаторни алгоритми.	
III.	Дискретни структури	6
3.1.	Съждително смятане. Език на съждителното смятане. Оценки на съждителните формули. Тавтологии и тавтологични следствия.	
3.2.	Бинарни релации. Функции.	
3.3.	Булеви функции.	
3.4.	Графи и дървета.	

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	Препоръчителен брой часове
IV.	Теория на вероятностите и математическа статистика	6
4.1.	Вероятност – дефиниция и основни свойства.	
4.2.	Независимост и условна вероятност. Теорема на Бейс.	
4.3.	Случайни величини и разпределения. Съвместно разпределение на случайни величини.	
4.4.	Статистически анализ на данни – основни понятия.	
4.5.	Графично представяне на статистически данни.	
V.	Търсене в пространство на състояния	8
5.1.	Предмет и цели на изкуствения интелект. Основни направления в изкуствения интелект.	
5.2.	Пространство на състоянията – основни понятия и задачи.	
5.3.	Търсене на път до определена цел – методи за неинформирано („сляпо“) и информирано (евристично) търсене на път.	
5.4.	Генетични алгоритми.	
5.5.	Избор на стратегия при игри за двама играчи – минимаксна процедура и алфа-бета процедура.	
5.6.	Задачи за удовлетворяване на ограничения.	
VI.	Представяне и използване на знания	4
6.1.	Представяне и използване на знания – основни понятия и подходи. Системи, основани на знания. Видове изводи в системите, основани на знания.	
6.2.	Представяне и използване на знания чрез системи от продукционни правила.	
6.3.	Структурирани и обектно-ориентирани формализми за представяне и използване на знания. Семантични мрежи и фреймове.	
6.4.	Представяне на несигурни данни и знания. Вероятностен извод. Бейсови мрежи.	
	Общ минимален брой часове	33
	Резерв часове	3
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	36

IV. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧЕНОТО – ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТИ

В резултат от обучението ученикът трябва да притежава следните знания, умения и компетентности:

Знания

- Разбира основни понятия от областите: линейна алгебра, дискретни структури, комбинаторика, теория на вероятностите и математическа статистика, като умее да решават базови типове задачи от тези области;
- Разбира предмета и целите на изкуствения интелект;
- Разбира основни понятия от областта на системите, основани на знания;
- Познава на базово равнище множество класически формализми за представяне и използване на знания: системи от продукционни правила, семантични мрежи, фреймове;
- Знае базови техники за работа с несигурни данни и знания.

Умения

- Умее да прилага методи за решаване на задачи, свързани с търсене в пространство на състояния;
- Прилага методи за решаване на задачи за моделиране на игри за двама играчи с пълна информация;
- Прилага методи за решаване на задачи за удовлетворяване на ограничения;

Компетентности

- Способен е да оценява ефективността на методите на търсене.
- Способен е самостоятелно да прилага методите на търсене за решаване на проблеми.
- Способен е да генерира стратегии за извличане, формиране и използване на знанията за целенасочено поведение в неизвестни проблемни ситуации.
- Зачита правните задължения и етични принципи за разработването, внедряването и използването на изкуствения интелект.

V. АВТОРСКИ ЕКИП

1. проф. Мария Нишева, Факултет по математика и информатика, СУ „Св. Климент Охридски“ и Институт по математика и информатика при БАН, гр. София
2. проф. д-р Сотир Сотиров - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
3. доц. д-р Веселина Бурева - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
4. доц. д-р Тодор Костадинов - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
5. гл. ас. д-р Станислав Попов - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
6. докторант инж. Петър Петров - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас.
7. маг. Даниела Пендашева – ПГКПИ, гр. Бургас
8. маг. Данаила Стаматова – ПГКПИ, гр. Бургас