



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 **Евристични методи за прогнозиране – 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
ЕВРИСТИЧНИ МЕТОДИ НА ПРОГНОЗИРАНЕ
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 **Евристични методи за прогнозиране - теория** е предназначена за специалност код 4810401 „Програмиране на изкуствен интелект“, за която в типовите учебни планове е предвидено изучаването на учебния предмет **Евристични методи за прогнозиране – теория** в 29 учебни 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 евристичните алгоритми, техните математически основи и начините за приложение .

Обучението по предмета се извършва във взаимна връзка с учебния предмет от общообразователната подготовка „**Математически основи на машинното самообучение и изкуствен интелект**“ и предмета от специфичната професионална подготовка – „**Машинно самообучение**“, като обучението по „**Евристични методи за прогнозиране**“, трябва да е след 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 **Евристични методи за прогнозиране** е необходимо изпълнението на следните подцели:

- придобиване на необходими за специалността базови теоретични знания в областите: линейна алгебра, теория на графите, теория на вероятностите и математическа статистика, дискретни структури и изкуствения интелект;
- разбиране на понятието „евристика“;
- разбиране на същността на евристичните методи и неговите основни области на приложение;
- придобиване на знания и разбиране на различни евристични методи като „Дърво на решенията“ (Decision tree), „Случайна гора“ (Random forest), „Метод на мравките“ (Ant colony method), „Метод на рояка“ (Swarm method), „Ку метод“ (Q-learning method), „Метод на опорните вектори“ (Support vector machine), „Метод на k-средните“ (K-means clustering);
- придобиване на знания за понятието „генетичен алгоритъм“;

- придобиване на знания и умения за приложение на изкуствени невронни мрежи в прогнозни алгоритми;
- придобиване на знания и умения за решаване на задачата за пътуващия пътник (travelling salesman) по евристичен метод “най-близък съсед” (nearest neighbour travelling salesman heuristic approach);
- придобиване на знания и умения за решаване на задачата за раницата (0-1 knapsack problem) с евристични методи;
- придобиване на знания и умения за прогнозиране на базата на класифициращи и клъстеризирани евристични методи;
- усвояване на основни принципи на проектирането и изграждането на системи, използващи евристични методи.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет **Евристични методи за прогнозиране – теория** е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

Варианти	Вариант I
Часове по типов учебен план	29 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.	Математически основи на евристичните методи за прогнозиране	5
1.1.	Вектори и матрици.	2

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	Препоръчителен брой часове
1.2.	Графи и дървета. Обхождане в ширина (BFS) и дълбочина (DFS).	2
1.3.	Вероятност.	1
II.	Същност на евристичните методи	6
2.1.	Понятието „евристика“. Необходимост от евристични решения на задачи.	2
2.2.	Оптимизационни задачи.	2
2.3.	Въведение в задачата на пътуващия търговец.	1
2.4.	Въведение в задачата за оптималното запълване на раницата.	1
III.	Основни евристични методи	4
3.1.	Дърво на решението – терминология. Разновидности на дървото на решението. Случайни гори.	2
3.2.	Метода на мравките. Метод на рояка. Ку метод.	1
3.3.	Основи на генетичните алгоритми.	1
IV.	Евристични методи за класификация и клъстеризация	3
4.1.	Изкуствени невронни мрежи – термини и алгоритми. Евристични алгоритми.	1
4.2.	Метод на опорните вектори. Разновидности на метода на опорните вектори	1
4.3.	Евристични методи за клъстеризация. Метод на k-средните (k-means).	1
V.	Приложение на евристичните методи	3
5.1.	Приложение на евристичните методи в медицината.	1
5.2.	Приложение на евристичните методи в биоинформатиката.	1
5.3.	Приложение на евристичните методи в бизнеса и производството.	1
VI.	Методи за прогнозиране с евристика	5
6.1.	Формиране на данни за прогнозиране. Данни с времеви редове (time-series data).	1
6.2.	Примери за прогнозиране чрез изкуствени невронни мрежи.	1
6.3.	Примери за прогнозиране чрез метода на опорните вектори.	1
6.4.	Примери за прогнозиране чрез генетични алгоритми.	1
6.5.	Сравнение на евристичните методи за прогнозиране.	1
	Общ минимален брой часове	26
	Резерв часове	3
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	29

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

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

Знания

- Обяснява еволюционни стратегии
- Дефинира принципите на Евристиката
- 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

- 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
- 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

- Способен е да генерира стратегии за извличане, формиране и използване на знанията за целенасочено поведение в неизвестни проблемни ситуации
- Способен е самостоятелно да използва еволюционни стратегии и генетични методи за решаване на проблеми
- Намира решения използвайки теорията на Експоненциалния взрив

V. АВТОРСКИ ЕКИП

1. проф. д-р Сотир Сотиров - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
2. доц. д-р Веселина Бурева - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
3. доц. д-р Тодор Костадинов - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
4. гл. ас. д-р Станислав Попов - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас;
5. докторант инж. Петър Петров - Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас.

6. маг. Даниела Пендашева – ПГКПИ, гр. Бургас
7. маг. Данаила Стаматова – ПГКПИ, гр. Бургас

ПРОЕКТ