



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 **учебна практика: Евристични методи за прогнозиране**, 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
УЧЕБНА ПРАКТИКА: ЕВРИСТИЧНИ МЕТОДИ НА ПРОГНОЗИРАНЕ

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 **учебна практика: Евристични методи за прогнозиране** е предназначена за специалност код 4810401 „Програмиране на изкуствен интелект“, за която в типовите учебни планове е предвидено изучаването на учебния предмет **учебна практика: Евристични методи за прогнозиране** 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 **учебна практика: Евристични методи за прогнозиране** 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 5 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. Операции с вектори и матрици в среда за компютърна математика или програмен език.	2

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	Препоръчителен брой часове
1.2.	Представяне на графи и дървета в компютърната памет. Имплементация на алгоритми за обхождане в ширина (BFS) и дълбочина (DFS) на език за програмиране.	2
1.3.	Вероятност – дефиниция и основни свойства. Компютърно изчисление на вероятности.	1
II.	Същност на евристичните методи	6
2.1.	Решаване на оптимизационни задачи чрез евристични методи - Задачата за пътуващия търговец	2
2.2.	Решаване на оптимизационни задачи чрез евристични методи - Задача за раницата	2
2.3.	Решаване на други оптимизационни задачи.	2
III.	Основни евристични методи	4
3.1.	Програмна имплементация на дърво на решението и случайни гори.	2
3.2.	Програмна имплементация на метода на мравките, метод на рояка и/или ку метода.	1
3.3.	Програмна имплементация на генетични алгоритми.	1
IV.	Евристични методи за класификация и клъстеризация	3
4.1.	Програмни имплементации на изкуствени невронни мрежи.	1
4.2.	Програмна имплементация на метод на опорните вектори.	1
4.3.	Програмна имплементация на Метод на k-средните (k-means).	1
V.	Приложение на евристичните методи	8
5.1.	Формиране на данни за прогнозиране. Данни с времеви редове (time-series data).	2
5.2.	Примери за прогнозиране чрез изкуствени невронни мрежи.	2
5.3.	Примери за прогнозиране чрез метода на опорните вектори.	2
5.4.	Примери за прогнозиране чрез генетични алгоритми.	1
5.5.	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
- Имат базови теоретични знания в областите: линейна алгебра, теория на вероятностите и математическа статистика, теория на графите, дискретни структури и изкуствения интелект;
- Разбират понятията „евристика” и „оптимизационна задача”;
- имат базови теоретични познания по методите „Дърво на решенията”, „Случайна гора”, „Метод на мравките”, „Метод на рояка”, „Метод на Ку”;
-

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
- Умеят да изготвят прогнози чрез различни евристични методи за прогнозиране;
- Усвоили са основни принципи на проектирането и изграждането на системи, използващи евристични методи;

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