



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: Невронни мрежи**, 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: НЕВРОННИ МРЕЖИ**

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: Невронни мрежи** е предназначена за специалност код 4810401 „Програмиране на изкуствен интелект“, за която в типовите учебни планове е предвидено изучаването на учебния предмет **учебна практика: Невронни мрежи** в 87 учебни часа.

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

Учебното съдържание в програмата е структурирано в четири раздела, които дават възможност на учениците да получат знания за същността на невронните мрежи и умения за използването на различни типове невронни мрежи за решаване на практически задачи.

Обучението по предмета се извършва във взаимна връзка с учебни предмети от специфичната професионална подготовка – „Машинно самообучение“, както и с учебните предмети, свързани с програмиране и бази от данни.

Обучението по предмета следва да се извърши чрез използването на подходящи програмни езици и среди, снабдени със специализирани пакети за разработка и използване на невронни мрежи.

## II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Обучението по предмета има за цел учениците да придобият знания и умения за цялостния работен процес по проектирането, изграждането и използването на изкуствените невронни мрежи. За постигане на основната цел на обучението по **невронни мрежи** е необходимо изпълнението на следните подцели:

- разбиране на същността на изкуствените невронни мрежи и мястото им в решаването на задачи, свързани с прилагането на ИИ;
- разбиране на основните градивни единици на невронните мрежи;
- придобиване на знания и умения за програмиране на невронни мрежи в среди, използващи специализирани пакети за разработка и използване на невронни мрежи;
- придобиване на знания и умения за работа с различни типове невронни мрежи;
- развиване на умения за анализ на готови програми, използващи невронни мрежи.

## III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

### 1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет **учебна практика: Невронни мрежи** е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

<b>Варианти</b>	<b>Вариант I</b>
<b>Часове по типов учебен план</b>	<b>87 учебни часа</b>

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
<b>I.</b>	<b>Въведение в изкуствените невронни мрежи</b>	<b>10</b>
1.1.	Основни понятия.	
1.2.	Видове невронни мрежи.	
<b>II.</b>	<b>Видове невронни мрежи и техните приложения</b>	<b>10</b>
2.1.	Обобщение.	
2.2.	Практически приложения.	
<b>III.</b>	<b>Работа с невронни мрежи с право разпространение на сигналите (FFNN).</b>	<b>10</b>
3.1.	Еднослоен перцептрон. Функция на активация.	
3.2.	FFNN – основни понятия и слоеве.	
3.3.	Архитектура.	
3.4.	Обучение.	
3.5.	Приложение и примери.	
<b>IV.</b>	<b>Работа с конволюционни невронни мрежи (CNN)</b>	<b>20</b>
4.1.	Какво е конволюция и как работи?	
4.2.	CNN – основни понятия и слоеве.	
4.3.	Архитектура.	
4.4.	Обучение.	

№	НАИМЕНОВАНИЕ НА РАЗДЕЛИТЕ И ТЕМИТЕ	Препоръчителен брой часове
4.5.	Приложение и примери.	
<b>V.</b>	<b>Работа с рекурентни невронни мрежи (RNN)</b>	<b>20</b>
5.1.	Архитектура.	
5.2.	Обучение.	
5.3.	Свързани полета и модели.	
5.4.	Приложение и примери.	
<b>VI.</b>	<b>Работа с невронни мрежи с дългосрочна-краткосрочна памет (LSTM)</b>	<b>15</b>
6.1.	Архитектура.	
6.2.	Обучение.	
6.3.	Приложение и примери.	
	<b>Общ минимален брой часове</b>	<b>85</b>
	<b>Резерв часове</b>	<b>2</b>
	<b>ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:</b>	<b>87</b>

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

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

##### **Знания**

- Разбира основните принципи на работа на изкуствените невронни мрежи;
- Знае принципите за решаване на задачи с невронни мрежи тип FFNN;
- Знае да решава задачи с конволюционни невронни мрежи;
- Знае да решава задачи с рекурентни невронни мрежи;
- Знае да решава задачи с невронни мрежи тип LSTM.

##### **Умения**

- Може да анализира готови програми, използващи невронни мрежи;
- Умее да решава задачи с невронни мрежи тип FFNN;
- Умее да решава задачи с конволюционни невронни мрежи;
- Умее да решава задачи с рекурентни невронни мрежи;
- Умее да решава задачи с невронни мрежи тип LSTM.

### **Компетентности**

- Предлага работещи решения, свързани с невронните мрежи;
- Способен е самостоятелно и ефикасно да реализира програмни решения за обработка на невронни мрежи;
- Съобразява се с етичните норми за използване на изкуствен интелект.

### **V. АВТОРСКИ ЕКИП**

1. доц. д-р Александър Илиев Илиев, 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