



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Заместник-министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД
№ РД 09-5365/21.10.2022 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 № РД 09-3893/15.08.2022 г. на министъра на образованието и науката

УТВЪРЖДАВАМ

учебна програма за специфична професионална подготовка по учебния предмет **учебна практика: роботика**, за специалност код 4810501 „Програмиране на работи“ от професия код 481050 „Програмист на работи“ от професионално направление код 481 „Компютърни науки“ съгласно приложението.

X

Д-Р МАРИЯ ГАЙДАРОВА
Зам.-министър на образованието и науката

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: РОБОТИКА

Утвърдена със Заповед № РД 09-5365/21.10.2022 г.

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:

Код 481 „Компютърни науки“

ПРОФЕСИЯ:

Код 481050 „Програмист на работи“

СПЕЦИАЛНОСТ:

Код 4810501 „Програмиране на работи“

София

2022 година

I. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Учебната програма по **учебна практика: роботика**, е предназначена за специалност код 4810501 „Програмиране на роботи“ от професия код 481050 „Програмист на роботи“ от професионално направление код 481 „Компютърни науки“.

Програмата е разработена в съответствие с държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията „Програмист на роботи“. Обучението по предмета се извършва във взаимна връзка с предмети от отрасловата и специфичната професионална подготовка.

II. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ

Основна цел на обучението по предмета е учениците да придобият знания и умения за работа с роботи и мехатронни системи.

За постигане на основната цел на обучението по **учебна практика: роботика**, е необходимо изпълнението на следните подцели:

- придобиване на знания и умения за проектиране и използване на мобилните роботи;
- придобиване на знания за колесните роботи и видове задвижвания за тях;
- придобиване на практически опит с одометрията и автономна навигация при колесните роботи;
- придобиване на знания за крачещите мобилни роботи;
- изучаване на дроновете и летящите роботи;
- придобиване на знания и умения за работа с индустриални роботи и техните приложения;
- изучаване на манипулаторите и колаборативните роботи.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

Общият брой часове по учебния предмет е определен в типовите учебни планове за съответната специалност в специфичната професионална подготовка.

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **шест 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
1	2	3
I.	Мобилни роботи. Траектория на движение. Понятие за одометрия и автономна навигация	20
1.1.	Развиване на умения за класификация на роботите	
1.2.	Практика с различните видове задвижвания	
1.3.	Запознаване със сензорите, чрез които роботите получават обратна връзка за положение в пространството	
1.4.	Разглеждане на одометричните данни в операционната система за роботи – ROS	
1.5.	Запознаване с работата на LIDAR-а.	
1.6.	Запознаване с навигационния стек на ROS	
1.7.	Конструиране на колесен мобилен робот	
II.	Крачещи мобилни роботи	10
2.1.	Запознаване и програмиране на крачещ робот NAO	
2.2.	Работа с програмната среда за управление на NAO	
III.	Дронове и летящи роботи	12
3.1.	Въведение в техниката за управление на дрона	
3.2.	Запознаване с контролерите и методите за навигация на дрона	
3.3.	Запознаване с управлението на дрона под ROS	
IV.	Индустриални роботи	20
4.1.	Запознаване с начините и средствата за автоматизация	
4.2.	Работа със софтуерни среди за автоматизация на производството	
4.3.	Програмируеми логически контролери (PLC). Програмиране на PLC	
4.4.	Създаване на демо проект за автоматизация на производствен процес	
V.	Манипулатори и колаборативни роботи	10
5.1.	Упражнения с роботизиран манипулатор – запознаване	
5.2.	Работа със среда за програмен контрол и обучение на манипулатор	
VI.	Сервизни роботи. Приложения	15
6.1.	Практическо запознаване с различни сервизни роботи	
6.2.	Програмиране на конструиран ROS робот за изпълняване на сервизни функции	
	ОБЩ БРОЙ ЧАСОВЕ:	87

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

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

1. Знания за:

- проектиране и използване на мобилните роботи;
- колесните роботи и видове задвижвания за тях;
- одометрията и автономна навигация при колесните роботи;
- индустриални роботи и техните приложения;
- стационарните роботи и основни типове стационарни роботи;
- сервизните роботи и техните приложения;
- хуманоидните роботи и типичните им представители.

2. Умения да:

- проектира мобилни роботи;
- изучава траектория на движение при мобилните роботи;
- изучава манипулаторите и колаборативните роботи;
- дроновете и летящите роботи;
- конструира колесен мобилен робот;
- работи с програмната среда за управление на NAO;
- обяснява спецификата на взаимодействието човек-робот;
- работи със среда за програмен контрол и обучение на манипулатор;
- създава демопроект за автоматизация на производствен процес.

3. Компетентности да:

- програмира конструирания ROS робот за изпълняване на сервизни функции;
- способен е да определя подходи при внедряването на роботи и роботизирани системи.

V. АВТОРСКИ ЕКИП

1. проф. д-р Анна Лекова, Институт по роботика – БАН
2. доц. д-р Август Иванов, Институт по роботика – БАН
3. доц. д-р Александър Кръстев, Институт по роботика – БАН
4. доц. д-р Иван Чавдаров, Институт по роботика – БАН
5. доц. д-р Снежана Костова, Институт по роботика – БАН
6. д-р инж. Георги Ангелов, Институт по роботика – БАН
7. д-р инж. Ясен Паунски, Институт по роботика – БАН

8. магистър Даниела Пендашева, Професионална гимназия по компютърно програмиране и иновации, гр. Бургас
9. магистър Данаила Стаматова, Професионална гимназия по компютърно програмиране и иновации, гр. Бургас

Учебната програма е съгласувана с:

Кристиян Михайлов, Професионална асоциация по роботика и автоматизация

Георги Грозданов, фирма „ФЕСТО“

Калоян Георгиев, фирма „Шнайдер Електрик“