



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 № РД09-3893/15.08.2022 г. на министъра на образованието и науката

УТВЪРЖДАВАМ

учебна програма за отраслова професионална подготовка по учебния предмет **проектиране и прототипиране – теория**, за специалност код 4810501 „Програмиране на работи“ от професия код 481050 „Програмист на работи“ от професионално направление код 481 „Компютърни науки“, съгласно приложението.

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

X

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
ПРОЕКТИРАНЕ И ПРОТОТИПИРАНЕ
ТЕОРИЯ

Утвърдена със Заповед № РД 09-.....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 **проектиране и прототипиране – теория**, е предназначена за специалност код 4810501 „Програмиране на работи“ от професия код 481050 „Програмист на работи“ от професионално направление код 481 „Компютърни науки“.

Програмата е разработена в съответствие с държавния образователен стандарт за придобиване на квалификация по професията „Програмист на работи“. 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 със работи и мехатронни системи..

За постигане на основната цел на обучението по проектиране и прототипиране – теория, е необходимо изпълнението на следните подцели:

- формиране на знания за инженерството и проектирането;
- запознаване с основите на компютърното проектиране - CAD;
- усвояване на знания за 2D и 3D моделирането;
- формиране на знания и умения в областта на прототипирането и технологиите за прототипиране;
- усвояване на умения за 3D принтиране, прототипиране с лазер, прототипиране със CNC;
Създаване на умения за сглобяване и извършване на различни финишни процеси върху прототипа.

III. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

1. Разпределение на учебното време

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

2. Раздели, теми и препоръчителен брой часове

Учебното съдържание е структурирано в **9 (девет) 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. | Увод в инженерството и проектирането | 3 |
| 1.1. | Въведение | |
| 1.2. | Основни правила и стандарти при оформянето на техническа документация | |
| 1.3. | Формати, шрифтове, линии, мащаби. Изгледи, разреза и сечения. Геометрични построения. Чертеж на детайл по образец с геометрични построения | |
| 1.4. | Технология на инженерното проектиране | |
| II. | Основи на компютърното проектиране - CAD, 2D и 3D моделиране | 10 |
| 2.1. | Въведение и запознаване с CAD софтуер | |
| 2.2. | Изчертаване на работни скици. Инструменти за чертаене в 2D пространство. Използване на връзки за пълно дефиниране на скици | |
| 2.3. | Инструменти за редактиране на скици | |
| 2.4. | Изграждане на триизмерни тела. Инструменти за добавяне и отнемане на материал | |
| 2.5. | Изграждане и използване на спомагателна геометрия | |
| 2.6. | Инструменти за прецизна настройка на геометрията | |
| 2.7. | Изграждане на сглобени единици. Използване на връзки за сглобяване на детайлите. Видове връзки за сглобяване | |
| 2.8. | Инструменти за анализ на сглобените единици. Създаване на разглобен вид на детайлите | |
| 2.9. | Работа с библиотеки от готови детайли и използването им в сглобени единици | |
| 2.10. | Създаване на конфигурации. Използване на уравнения и управляващи таблици | |
| 2.11. | Създаване на детайлни и сборни чертежи. Инструменти за създаване на изображения в чертежите. Инструменти за оразмеряване на чертежите. Инструменти за въвеждане на допълнителна информация в чертежите. Създаване на спецификации | |
| 2.12. | Модул за проектиране на изделия от листов материал. Инструменти за огъване и разгъване на заготовки. Създаване на технически чертежи | |
| 2.13. | Запознаване с компютърното 2D и 3D моделиране | |
| III. | Основи на прототипирането | 2 |

| № | Наименование на разделите и темите | Препоръчителен брой часове |
|-------------|---|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 3.1. | Увод в прототипирането | |
| 3.2. | Макетиране и бързо прототипиране | |
| IV. | Технологии за прототипиране | 2 |
| 4.1. | Аддитивни технологии | |
| 4.2. | Технологии с отнемане | |
| 4.3. | Формоване | |
| 4.4. | Други технологии за прототипиране | |
| V. | 3D принтиране. FDM, SLA, принтиране на метал, керамика и други технологии | 6 |
| 5.1. | Общи сведения за 3D принтерите | |
| 5.2. | Технологии за печат -FDM -SLA -принтиране на метал -керамика -други технологии за 3D печат | |
| 5.3. | Устройство на 3D принтерите | |
| 5.4. | Техника на безопасност при работа с 3D принтери | |
| 5.5. | Софтуер за 3D принтери | |
| 5.6. | Подготовка на 3D модел за печат | |
| 5.7. | Материали за 3D принтери | |
| 5.8. | Мултиматериален 3D печат | |
| VI. | Прототипиране с лазер | 2 |
| 6.1. | Въведение и особености на метода | |
| 6.2. | Устройство | |
| 6.3. | Техника на безопасност при работа с лазер | |
| 6.4. | Създаване на чертежи | |
| 6.5. | Лазерно изрязване на неметали. | |
| 6.6. | Лазерно гравирание на неметали | |
| VII. | Прототипиране с CNC/рутер | 2 |
| 7.1. | Запознаване с устройството на CNC рутера | |
| 7.2. | Софтуери за управление на CNC рутери | |
| 7.3. | Създаване на G-код | |

| № | Наименование на разделите и темите | Препоръчителен брой часове |
|--------------|---|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 7.4. | Подбор на инструменти при работа с CNC | |
| 7.5. | Бързо прототипиране на печатни платки с CNC | |
| VIII. | Сглобяване | 1 |
| 8.1. | Технологии на сглобяване | |
| 8.2. | Особености на процеса | |
| IX. | Финишни процеси | 1 |
| 9.1. | Видове финишни процеси | |
| 9.2. | Боядисване и нанасяне на специални покрития | |
| 9.3. | Полиране | |
| | ОБЩ ПРЕПОРЪЧЕТЕЛЕН 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.

1. Знания за:

- инженерството и проектирането;
- основите на компютърното проектиране – CAD;
- 2D и 3D моделирането;
- прототипирането и технологиите за прототипиране;
- 3D принтиране, прототипиране с лазер, прототипиране със CNC.

2. Умения да:

- разчита чертеж на детайл по образец с геометрични построения;
- работи с CAD софтуер;
- изчертава работни скици;
- създава детайлни и сборни чертежи;
- обяснява технологиите за прототипиране;
- обяснява технологиите за 3D печат;

- използва специализиран софтуер;
- подбира инструменти при работа с CNC;
- прилага финишни процеси.

3. Компетентности да:

- способен е самостоятелно да работи със софтуер за 3D моделиране, симулиране и анимации;
- способен е самостоятелно да работи с 3D принтери.

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. маг. Даниела Пендашева, Професионална гимназия по компютърно програмиране и иновации, Бургас
9. маг. Данаила Стаматова, Професионална гимназия по компютърно програмиране и иновации, Бургас