

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Заместник-министър на образованието и науката

**З А П О В Е Д**

**№ РД 09 – 2330/14.09.2020 г.**

На основание чл. 13д, ал. 1 и ал. 2, т. 1 от Закона за професионалното образование и обучение, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс, и във връзка с осигуряването на обучението по учебен предмет, и Заповед № РД 09-3708//23.08.2017 г. на министъра на образованието и науката

**У Т В Ъ Р Ж Д А В А М**

Учебна програма за специфична професионална подготовка по учебен предмет **машини и съоръжения с ЦПУ – теория** (дуална форма на обучение) за специалност код **5211401 „Мехатроника”,** професия код **521140 „Мехатроника”** от професионално направление код **521 „Машиностроене, металообработване и металургия”.**

Учебната програма влиза в сила от учебната 2020/2021 година.



*Приложение*

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

**У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А**

*за специфична професионална подготовка*

**по**

**МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ С ЦПУ**

**теория**

**(***дуална форма на обучение)*

Утвърдена със Заповед **№ РД 09 - 2330/14.09.2020 г.**

**ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ:**

**код 521 „Машиностроене, металообработване и металургия”**

**професия**:

**код 521140 „Мехатроника”**

**СПЕЦИАЛНОСТ:**

**код 5211401 „Мехатроника”**

**София, 2020 г.**

**І. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Учебният предмет **машини и съоръжения с ЦПУ – теория** е част от специфичната професионална подготовка за дуална форма на обучение по специалност **„Мехатроника”**, професия **„Мехатроника” от професионално направление „Машиностроене, металообработване и металургия”.**

Учебната програма дава възможности за усвояванена знания за системите за цифрово програмиране на стругови машини и обработващи центри и придобиване на умения за разчитане на управляващи програми за обработване на ротационно-симетрични и корпусно– призматични детайли.

Учебното съдържание е структурирано в пет раздела.

Обучението по предмета осъществява междупредметни връзки с учебните предмети **математика, информатика,**  **физика** **и астрономия** от задължителната общообразователна подготовка и с **техническо чертане, материали и заготовки, типови технологични процеси, хидравлика и пневматика, машинни елементи и проектиране** отзадължителната отраслова професионална подготовка.

**ІІ. ЦЕЛИ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ**

Основната цел на обучението по предмета е учениците да усвоят знания за етапите на настройване на различни видове ММ с ЦПУ, формират умения за избор на инструменти, приспособления и машини за разчитане на програми за обработване на ротационно-симетрични и призматично корпусни детайли и придобият компетентности за разчитане, редактиране и прилагане на управляващи програми за работа на стругови ММ с ЦПУ и обработващи центри.

**ІІІ. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНОТО ВРЕМЕ**

Общият брой часове по предмета **машини и съоръжения с ЦПУ - теория** за дуална форма на обучение е **72**, който се разпределя в XI клас .

**ІV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ**

Структурирането на учебното съдържание е по раздели и теми. За всеки раздел в програмата са записани препоръчителен брой учебни часове и теми. Учителят конкретизира броя на учебните часове за всяка тема в съответствие с посочените за раздела. Учителят разпределя броя на часовете, предвидени по учебния план и по учебната програма в годишното си разпределение.

За постигане целите на обучението учителят разпределя учебните часове за нови знания, упражения и контрол.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ по ред** | **Наименование на разделите и темите** | **Брой часове** |
| **1.** | **Предназначение и технически възможности на ММ с ЦПУ** | 6 |
| 1.1. | Предназначение и технически възможности |  |
| 1.2. | Автоматизиращи устройства |  |
| 1.3. | Принцип на действие на металорежещи машини с цифрово програмно управление ( ММ с ЦПУ). |  |
| 1.4. | Обща блок–схема на металорежещи машини с цифрово програпрограмно управление. |  |
| 1.5. | Система за ЦПУ-общо устройство |  |
|  | **Основни понятия при програмирането на ММ с ЦПУ. Разчитане на програмите за ММ, управлявани със системата ЗИТ 500 Т** | 18 |
| 2.1. | Структура на управляващата програма - символи, програмни изречения. |  |
| 2.2. | Размерна информация – абсолютно, инкрементно и смесено задаване. |  |
| 2.3. | Системоориентиращи команди ( G28, G50). |  |
| 2.4. | Команди за движение ( G00, G01, G02/03). |  |
| 2.5. | Фиксирани цикли. |  |
| 2.6. | Многократно повтарящи се цикли. |  |
| 2.7. | Команди за технологична информация (М, S, T команди). |  |
| 2.8. | Модални команди. Модална информация. |  |
|  | **Стругови ММ с ЦПУ** | 12 |
| 3.1 | Основни възли и елементи на стругови ММ с ЦПУ |  |
| 3.2 | Видове стругови ММ с ЦПУ и технологични възможности |  |
| 3.3 | Кинематична схема на стругове с цифрово програмно управление |  |
| 3.4 | Координатни оси на машината и детайла. |  |
| 3.5 | Опорна и изходна точка при стругови ММ с ЦПУ . |  |
| 3.6 | Основни възли и елементи на стругови ММ с ЦПУ |  |
| 3.7. | Пулт за управление на стругови ММ с ЦПУ |  |
| 4. | **Фрезови машини с ЦПУ** | 6 |
| 4.1. | Основни възли и елементи на фрезови ММ с ЦПУ |  |
| 4.2 | Видове фрезови ММ с ЦПУ и технологични възможности |  |
| 4.3 | Кинематична схема на фрези с цифрово програмно управление |  |
| 4.4 | Координатни оси на машината и детайла. |  |
| 4.5 | Пулт за управление на фрезови ММ с ЦПУ |  |
| **5.** | **Обработващи центри** | 10 |
| 5.1. | Обработващи центри. Определение. Видове. Технологични възможности. |  |
| 5.2 | Общо устройство и конструктивни особености |  |
| 5.3 | Основни възли |  |
| 5.4 | Координатни системи на обработващите центри. |  |
| 5.5 | Обработвани повърхнини. |  |
| 5.6 | Инструменти. Реперна точка. Изчислителна дължина на инструмента. |  |
| 5.7 | Техническо обслужване и ремонт на главен и подавателен превод |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6. | **Програмиране на обработващи центри** | 22 |
| 6.1 | Описание и възможности на системата |  |
| 6.2 | Пулт за управление на системата |  |
| 6.3 | Дефиниране на параметрите на заготовката |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6.4 | Функции на системата за ЦПУ. |  |
| 6.5 | Структура за записване на данни. |  |
| 6.6 | Корекция на радиуса на инструмента. |  |
| 6.7 | Снемане на фаски . |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6.8 | Закръгление на ъгъл. |  |
| 6.9 | Подвеждане и отвеждане на инструмента при обработка на контур. |  |
| 6.10 | Кръгови премествания. Кръгова траектория със зададен център на окръжността. |  |
| 6.11 | Плавен преход.Кръгово преместване:кръгова траектория с плавен преход. |  |
| 6.12 | Кръгова траектория с оказан радиус. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6.13 | Полярни координати. |  |
| 6.14 | Дефиниране на технологичен цикъл. |  |
| 6.15 | Фиксирани технологични цикли. |  |
| 6.16 | Управляваща програма за пробиване на отвори. |  |
| 6.17 | Управляваща програма за райбероване на отвори. |  |
| 6.18 | Управляваща програма за нарязване на резба с метчик. |  |
| 6.19 | Управляваща програма за фрезоване на канал. |  |
| 6.20 | Управляваща програма за фрезоване на джоб. |  |
| 6.21 | Редактиране на програми. |  |
|  | **Обобщение** | 4 |
|  | **Общ брой часове** | **72** |

## V. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ОБУЧЕНИЕТО

В края на обучението по предмета учениците трябва

**да знаят:**

* видовете металорежещи машини с цифрово програмно управление (ЦПУ), възможностите и приложението им;
* системите за ЦПУ на стругови машини и обработващи центри;
* координатните системи на различните металорежещи машини с ЦПУ;
* основните възли на металорежещи машини с ЦПУ;
* обработващите центри;

**да могат да:**

* програмират и редактират технологична информация;
* програмират и редактират графична информация;
* разчитат и ползват управляващи програми за работа на стругови машини с ЦПУ;
* разчитат и ползват управляващи програми за работа на обработващи центри.

**VI. ЛИТЕРАТУРА**

1. Асенов., Д. Програмиране и настройка на металорежещи машини с цифрово програмно управление. Просвета, София, 2005 г.
2. Угринов, Пл. Програмиране и настройване на металорежещи машини с ЦПУ. Просвета, София, 1992 г.
3. Найденов, П., Й. Митев. Металорежещи машини с цифрово програмно управление. ТУ-Габрово, 2010 г.

**АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ:**

1. инж. Иванка Георгиева – учител в ПТГ „Д-р Никола Василиади”, гр. Габрово

2. инж. Любчо Симеонов – учител в ПТГ „Д-р Никола Василиади”, гр. Габрово