

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УТВЪРЖДАВАМ:
ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ
МИНИСТЪР



ИЗПИТНА ПРОГРАМА

за придобиване втора степен на професионална квалификация

**ПРОФЕСИЯ: 010402 ОПЕРАТОР-НАСТРОЙЧИК НА
МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ С ЦПУ**

СПЕЦИАЛНОСТ: 01. СТРУГОВИ МАШИНИ

СОФИЯ, 2003 ГОДИНА

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавни изпити по теория и практика за придобиване втора степен на професионална квалификация по професия **ОПЕРАТОР-НАСТРОЙЧИК НА ММ С ЦПУ**, специалност **СТРУГОВИ МАШИНИ**. Изпитната програма може да се ползва и за придобиване втора степен на професионална квалификация по специалностите: **РОБОТИЗИРАНИ И ГЪВКАВИ АВТОМАТИЗИРАНИ ПРОИЗВОДСТВЕНИ СИСТЕМИ; АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВОТО/ЗА МАШИНОСТРОЕНЕТО/; ТЕХНОЛОГ – ПРОГРАМИСТ НА СИСТЕМИ С ЦПУ; ПРОГРАМИСТ – НАСТРОЙЧИК НА МАШИНИ С ЦПУ, РОБОТИ И ГАПС**, при спазване изискванията на учебните планове. Изпитната програма е разработена на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основната цел на обучението по професията е учениците да усвоят система от теоретични знания и практически умения за качествено изпълнение на характерни детайли на стругове с ЦПУ.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

За постигане на основната цел на обучението, учениците трябва да притежават професионални компетенции за:

1. Работа с техническа документация.
2. Използване на машиностроителни материали.
3. Определяне на техническата последователност на изпълнените операции.
4. Избор на машина с ЦПУ, настройване и въвеждане на управляващата програма.
5. Изработване на несложни детайли на стругови машини с ЦПУ.
6. Подбор на средства за измерване и контрол.
7. Познаване и прилагане процесите на рязане.
8. Прилагане изискванията за безопасни и здравословни условия на труд.

IV. КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ

В резултат на обучението учениците трябва да:

ЗНАЯТ:

- ◆ условните означения на описваните машиностроителни материали;
- ◆ физико-механичните свойства на основните машиностроителни и инструментални материали и приложението им;
- ◆ устройството на различните измервателни средства;
- ◆ основните понятия и физико-механичните явления в процеса на рязане;
- ◆ различните процеси на рязане, инструменти и режими;
- ◆ методите за обработване на различни видове повърхнини;
- ◆ технологичните характеристики на различни процеси на рязане;
- ◆ видове металорежещи машини, признаци за класифициране, предназначение и приложение;

- ◆ принципното устройство и кинематиката:
 - стругови машини – конвенционални и с ЦПУ
 - пробивни машини
 - фрезови машини
 - стъргателни и дълбачни машини
 - зъбообработващи машини
 - шлифовъчни машини;
- ◆ пулт за управление на системата за ЦПУ и на машината с ЦПУ;
- ◆ същност на ЦПУ и програмиране на система ЗИТ 500Т;
- ◆ етапи на настройване на струг с ЦПУ;
- ◆ правила за безопасна работа на металорежещите машини.

МОГАТ ДА:

- ◆ разчитат чертежи;
- ◆ разчитат и ползват технологична документация;
- ◆ работят със справочна литература;
- ◆ разчитат и съставят управляващи програми за обработване на детайли на струг с ЦПУ;
- ◆ избират основни машиностроителни и инструментални материали;
- ◆ избират средства за измерване и контрол съобразно изискванията на чертежа;
- ◆ избират процес на рязане, инструменти и режим съобразно вида и качеството на обработваната повърхнина и типа на производството;
- ◆ съставят схеми на рязане за различните процеси;
- ◆ избират методи за обработване и да съставят технологични схеми;
- ◆ избират металорежещи машини съобразно вида на повърхнините, производителност, качество и точност на обработката;
- ◆ описват възлите на металорежещите машини и функционалното им предназначение;
- ◆ работят с пулта за управление на машината;
- ◆ проследяват кинематичните вериги на скоростния и подавателния превод на ММ;
- ◆ настройват и работят на различните видове конвенционални металорежещи машини и на струг с ЦПУ;
- ◆ разчитат и съставят управляващи програми за несложни детайли, обработвани на струг с ЦПУ.

СПАЗВАТ:

- ◆ правилата за безопасна работа и хигиена на труда;
- ◆ нормите за противопожарна охрана;
- ◆ задълженията по организация на работното място.

V. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Държавните изпити за придобиване на степен на професионална квалификация са:

- **ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА;**
- **ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА.**

2. Държавните изпити за придобиване втора степен на професионална квалификация по професията са задължителни, независимо от формата на обучение.

3. Изпитът по теория на професията е писмен и се провежда на една дата за всички професии, а изпитът по практика на професията се провежда по график на училището.

4. Оценките от държавните изпити по теория и по практика на професията са окончателни.

5. Държавните изпити за придобиване на професионална квалификация по теория и по практика на професията се провеждат върху учебното съдържание, предвидено в учебните програми за пълния курс на обучение.

6. До държавни изпити за придобиване на степен на професионална квалификация се допускат ученици, които успешно са завършили класа, за който е предвидено полагането им.

7. До държавни изпити за придобиване степен на професионална квалификация учениците се допускат с документ за самоличност.

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

8. Съдържанието на държавните изпити по теория на професията за придобиване степен на професионална квалификация по професията се определя с тази изпитна програма.

9. С изпитната програма се определят компетенциите, за достигане на втора степен на професионална квалификация, броят и точната формулировка на изпитните теми, както и критериите за оценяването им.

10. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети от раздел Б на учебния план за професията и специалността.

11. В деня на изпита в запечатани пликосе се представят всички изпитни теми, определени в изпитната програма, като се изтегля една от тях за всички ученици, като останалите пликосе се отварят за доказателство, че са представени всички изпитни теми.

12. Учениците могат да ползват само определените в изпитната програма дидактически материали, които се подготвят от изпитната комисия.

13. Продължителността на изпита по теория на професията е 4 астрономически часа.

14. Не се допуска учениците да си подсказват, да преписват и да си пречат.

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

15. Държавният изпит по практика на професията се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа, съответстващи на съдържанието на учебните програми по професията и специалността.

16. Видът на изделието или характера на работата се възлага чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня определен за изпита.

17. Индивидуалните практически задания се съставят в училището в зависимост от конкретните условия за провеждане на изпита и се утвърждават от директора на училището.

18. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определя по график, утвърден от директора на училището до 3 дни преди определената за изпита дата.

19. Държавният изпит по практика на професията е с продължителност до 3 дни по 8 астрономически часа.

20. В определеното в графика време и място за провеждане на държавния изпит по практика на професията учениците се явяват с работно облекло съобразно изискванията на професията.

VI. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

ИЗПИТНИ ТЕМИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕТО ИМ

ИЗПИТНА ТЕМА 1:

Стругови машини – класификация, определящи показатели за избор на машината. Кинематични особености и възможности на стругове с ЦПУ. Технологични възможности на процес струговане. Схеми на рязане при струговане, режим на рязане, качество и точност на обработваните повърхнини. Инструменти за рязане и контрол при обработване на външни ротационни повърхнини чрез струговане.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема с детайл, изискващ при обработването различни видове стругарски ножове.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНЯВАНЕТО

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете стругови машини, като определя показателите за класификация и определящи фактори за избор на конкретна машина.	3
2.	Описва кинематичните особености и технологичните възможности на струговите машини с ЦПУ.	3
3.	Съставя схеми на рязане при струговане на ротационни повърхнини: - външно надлъжно струговане (обстъргване); - вътрешно надлъжно струговане (разстъргване); - челно струговане.	15
4.	Дефинира елементите на режима на рязане.	5
5.	Анализира влиянието на елементите на режима на рязане върху качеството и точността на обработваните повърхнини.	10
6.	Познава видовете режещи инструменти за обработване на външни ротационни повърхнини и ги класифицира според различни показатели: - предназначение; - посока на подаване; - конструкция на режещата част; - инструментален материал.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 2:

Стругови машини с ЦПУ – технологична подготовка и настройка. Обработване на ротационни симетрични детайли на струг с ЦПУ – избор на заготовка (вид), схема на обработване, инструменти, режими на рязане, съставяне на управляваща програма на зададен детайл.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя чертеж на ротационен симетричен детайл, таблици от справочници и наръчници, съобразно задачата.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва необходимата технологична документация и етапите за подготовка на струг с ЦПУ за работа: - описва технологичната документация; - описва етапите в необходимата последователност.	15
2.	Разчита чертеж на детайла (по приложения чертеж).	5
3.	Избира заготовка по справочна литература.	5
4.	Съставя схема на обработване съобразно вида на заготовката и формата и размерите на детайла.	5
5.	Избира режими на рязане съобразно изискванията от чертежа на детайла.	10
6.	Съставя управляваща програма съобразно предложената схема на обработване.	20

ИЗПИТНА ТЕМА 3:

Универсален струг – устройство и действие. Обработване на външни цилиндрични повърхнини – базиране и закрепване. Приспособления за закрепване. Последователност на работата при обработване на външни цилиндрични повърхнини на УС. Особенности при обработване на външни цилиндрични повърхнини на струг с ЦПУ.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема универсален струг.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва възлите и функционалното им предназначение на универсален струг по зададената схема.	10
2.	Проследява пътя на главния превод по кинематичната верига на универсален струг по зададената схема.	5
3.	Проследява пътя на подавателния превод по кинематичната	5

	верига на универсален струг по зададената схема.	
4.	Дефинира понятието “база”.	5
5.	Съставя схема на базиране на вал и анализира грешките от базирането.	15
6.	Скицира схеми на установяване на външни цилиндрични повърхнини чрез приспособления на универсален струг: - универсален тричелюстен патронник; - планшайба; - между центри; - между центри с люнет; - универсален тричелюстен патронник и център; - дорник.	12
7.	Описва етапите на работа на универсален струг при обработване на ротационни симетрични детайли тип вал и особеностите при обработване на струг с ЦПУ.	8

ИЗПИТНА ТЕМА 4:

Технологичен процес за обработване на детайли тип “втулки”. Методи за обработване и дообработване на вътрешни ротационни повърхнини. Свредловане, зенкерование, райберование – технологични възможности на процесите, схеми на рязане, инструменти за рязане и контрол, режим на рязане при свредловане. Устройство и действие на пробивна машина.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

Схема на пробивна машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва технологичен процес за обработване на втулки (маршрут).	6
2.	Описва методи за обработване на вътрешни ротационни повърхнини.	6
3.	Съставя схеми на рязане при обработване на отвори чрез свредловане, описва технологичните възможности на процеса, обосновава избора на инструменти за рязане.	14
4.	Съставя схеми на рязане при обработване на отвори чрез зенкерование, описва технологичните възможности на процеса, режещи инструменти, зенковане.	7
5.	Съставя схеми на рязане при дообработване на отвори чрез райберование, описва технологичните възможности на процеса и режещи инструменти.	7
6.	Графично изобразява елементите на режима на рязане при свредловане и разсвредловане.	10
7.	Описва възлите и функционалното им предназначение на пробивна машина по зададена схема.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 5:

Обработване на вътрешни ротационни повърхнини – методи, технологични възможности. Базиране и закрепване на заготовките за обработване на детайли тип “втулки”. Разстъргване – схеми на рязане, инструменти за рязане и контрол, режим на рязане, качество и точност на обработваната повърхнина. Устройство и действие на универсален струг. Особенности при обработване на вътрешни ротационни повърхнини на струг с ЦПУ.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на универсален струг.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва методите за обработване на вътрешни ротационни повърхнини и технологичните им възможности.	5
2.	Избира и съставя схеми на базиране и закрепване.	10
3.	Съставя схема на рязане при разстъргване, познава и избира инструменти за рязане и контрол.	10
4.	Съставя схема на елементите на режима на рязане при разстъргване.	5
5.	Анализира факторите, определящи качеството и точността на обработването.	10
6.	По зададена схема на универсален струг описва възлите и функционалното им предназначение.	10
7.	Анализира особеностите при обработване на вътрешни ротационни повърхнини на струг с ЦПУ.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 6:

Фрезови машини – класификация. Устройство и действие на универсална фреза. Приспособления към универсална фреза. Получаване на размери чрез размерни инструменти. Обработване на канали на универсална фреза – инструменти, схеми на рязане, режим на рязане, инструменти за контрол. Етапи на работа при обработване на канали на универсална фреза. Технологична и геометрична информация.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на универсална фрезова машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете фрезови машини, като определя показателите за класификация.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение, проследява движенията в главния и подавателния превод	10

	по зададена схема на универсална фреза.	
3.	Описва приспособленията, използвани при универсална фреза и възможностите им.	5
4.	Познава методите и инструментите за получаване на размери чрез размерни инструменти.	10
5.	Съставя схеми на рязане, избира инструменти за рязане и контрол.	10
6.	Обяснява елементите на режима на рязане при фрезозане.	10
7.	Описва последователността на работа на универсална фреза при обработване на канали.	5
8.	Описва технологичната и геометрична информация и познава командите за програмиране.	5

ИЗПИТНА ТЕМА 7:

Фрезови машини – класификация. Устройство и действие на универсална фреза. Технологични размери – настройване. Обработване на равнинни повърхнини върху универсална фреза – схеми на рязане, инструменти, режими на рязане. Видове фрезови инструменти. Геометрична и технологична информация.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на универсална фрезова машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете фрезови машини, като ги класифицира според различни признаци.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния превод по зададена схема на универсална фреза.	10
3.	Познава и схематично пояснява настройването на технологична система на размера.	10
4.	Съставя схеми на фрезозане на равнинни повърхнини, определя инструментите съобразно вида на повърхнината.	10
5.	Описва видовете фрезови инструменти и ги класифицира според различни признаци.	10
6.	Обяснява елементите на режима на рязане при фрезозане.	10
7.	Описва технологичната и геометрична информация.	5

ИЗПИТНА ТЕМА 8:

Стъргателни и дълбачни машини – класификация. Устройство и действие на стъргателна машина. Обработване на профилни канали в отвори – методи, схеми. Стъргане и дълбане – схеми на рязане, инструменти за рязане и контрол, режим на

рязане. Протегляне – схема на рязане. Протяжка – технологични особености. Цифрово програмно управление – същност. Управляваща програма - съдържание.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на стъргателна машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете стъргателни и дълбачни машини, като ги класифицира според различни признаци.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния превод по зададени схеми на стъргателна машина по избор.	10
3.	Съставя схеми на обработване на профилни канали в отвори и познава методите за обработване.	10
4.	Съставя схеми на рязане при стъргане и дълбане на профилни повърхнини в отвори, познава и избира подходящи стъргателни и дълбачни ножове и инструменти за контрол.	10
5.	Обяснява елементите на режима на рязане при стъргане и дълбане.	10
6.	Съставя схема на процеса протегляне, познава инструментите и конструктивните им особености (протяжка).	5
7.	Описва същността на цифрово програмно управление и съдържанието на управляващата програма.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 9:

Стругови машини с ЦПУ – класификация. Устройство и действие на струг с ЦПУ. Обработване на ротационни външни и вътрешни конусни повърхнини – методи и схеми. Струговане на конусни повърхнини – схеми на рязане, инструменти за рязане и контрол, режим на рязане, качество и точност на повърхнините. Приспособления за базиране и закрепване. Обработване на външна конусна повърхнина на струг с ЦПУ – съставяне на управляваща програма.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставят схема на струг с ЦПУ и работен чертеж на детайл.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете стругови машини с ЦПУ, като ги класифицира според различни признаци.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния	15

	превод по зададени схеми на струг с ЦПУ.	
3.	Съставя схеми и описва методите за обработване на външни и вътрешни ротационни конусни повърхнини.	10
4.	Съставя схеми на рязане и описва особеностите при обработване на конусни повърхнини, обяснява режима на рязане и факторите, определящи качеството и точността на обработване.	10
5.	Познава необходимите приспособления за обработване на ротационни конусни повърхнини и схематично ги изобразява.	10
6.	Съставя управляваща програма по зададен детайл.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 10:

Обработване на резби – методи, схеми. Основни параметри на резбите, изобразяване и оразмеряване. Видове резби. Нарязване на резба чрез струговане. Инструменти за рязане и контрол. Схеми на рязане, режими на рязане. Настройване на универсален струг за нарязване на резба. Начини за програмиране при нарязване на резба на струг с ЦПУ и съставяне на примерна управляваща програма.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на машина и таблица за резбите.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва методите за обработване на резби и съставя схеми.	5
2.	Описва основните параметри на резбите, схематично показва оразмеряването и изобразяването на резбите, видовете резби.	15
3.	Съставя схеми за нарязване резба чрез струговане, знае необходимите инструменти и особеностите им. Избира инструменти за контрол на резба.	15
4.	Описва етапите на работа при настройване на струг универсален за нарязване на резба, като използва дадените схема и таблица.	10
5.	Описва начините за програмиране на нарязване резба на струг с ЦПУ.	5
6.	Съставя примерна програма за нарязване резба на струг с ЦПУ.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 11:

Шлифовъчни машини – класификация, предназначение и приложение. Устройство и действие на кръглошлифовъчна машина. Довършващо обработване на външни и вътрешни ротационни повърхнини – методи, схеми. Същност на процеса

шлифоване. Схеми на рязане при кръгло шлифоване, режим на рязане. Абразивни инструменти – видове, характеристика. Управляваща програма – структура, основни команди.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на кръглошлифовъчна машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете шлифовъчни машини, тяхното предназначение и приложение.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение, проследява движенията в главния и подавателния превод по зададени схеми на кръглошлифовъчна машина.	10
3.	Познава методите и съставя схеми за дообработване на ротационни повърхнини.	10
4.	Познава технологичните възможности на процеса шлифоване и приложението му.	5
5.	Съставя схеми на рязане при кръгло шлифоване, обяснява елементите на режима на рязане.	15
6.	Описва особеностите на абразивните инструменти, видовете, характеристиките им.	10
7.	Описва структурата на управляващата програма и основните команди.	5

ИЗПИТНА ТЕМА 12:

Шлифовъчни машини – класификация, предназначение и приложение. Устройство и действие на надлъжно-шлифовъчна машина. Довършващо обработване на равнинни повърхнини – методи, схеми. Същност на процеса шлифоване. Схеми на рязане при обработване на равнинни повърхнини, режим на рязане. Абразивни инструменти – видове, характеристика. Инструменти за контрол. Цифрово програмно управление – същност. Координатна система на детайла.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на надлъжно-шлифовъчна машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете шлифовъчни машини, тяхното предназначение и приложение.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния превод по зададени схеми на надлъжношлифовъчна машина.	10
3.	Познава методите и съставя схеми за дообработване на	10

	равнинни повърхнини.	
4.	Познава технологичните възможности на процеса шлифоване и приложението му.	5
5.	Съставя схеми на рязане при плоско шлифоване, обяснява елементите на режима на рязане.	10
6.	Описва особеностите на абразивните инструменти, видовете, техните характеристики и значението им за качеството на обработване.	10
7.	Познава същността на цифровото програмно управление. Определя мястото на координатната система (Од) съобразно формата на детайла.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 13:

Обработване на равнинни повърхнини. Методи. Базиране и закрепване на заготовките. Фрезоване на равнинни и челни повърхнини – схеми на рязане, режими на рязане, видове инструменти. Качество и точност на повърхнините. Инструменти за контрол. Системи за цифрово програмно управление – видове, структурни елементи.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Познава методи и схеми на обработване на равнинни повърхнини. Описва базирането и закрепването на заготовката.	15
2.	Съставя схеми на рязане за обработване на равнинни и челни повърхнини. Описва елементите на режима на рязане и влиянието им върху качеството и точността на повърхнините.	15
3.	Описва инструментите за обработване на равнинни и челни повърхнини.	10
4.	Познава инструментите за контрол на равнинни и челни повърхнини.	5
5.	Описва видовете системи за цифрово програмно управление, познава структурните елементи и функционалното им предназначение.	15

ИЗПИТНА ТЕМА 14:

Зъбообработващи машини – видове. Устройство и действие на зъбодълбачни машини. Обработване на зъби на зъбни колела – методи, схеми. Базиране и закрепване на заготовките. Зъбодълбаче – технологични възможности, схеми на рязане, инструменти за работа и контрол. Системи за цифрово програмно управление – видове, структурни елементи, предназначение.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на зъбодълбачна машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете зъбообработващи машини, като ги класифицира според различни признаци, тяхното предназначение и приложение.	5
2.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния превод по зададени схеми на зъбодълбачна машина.	10
3.	Съставя схеми и описва методите за обработване на зъбни колела. Описва методите за базиране и закрепване на заготовката.	10
4.	Описва процеса зъбодълбачане и технологичните му възможности.	5
5.	Съставя схеми на рязане и описва особеностите при обработване на зъбни колела по метода на обхождане. Описва елементите на режима на рязане, режещите инструменти и инструментите за контрол.	15
6.	Описва видовете системи за цифрово програмно управление, познава структурните елементи и функционалното им предназначение.	15

ИЗПИТНА ТЕМА 15:

Зъбни колела – геометрични елементи и зависимости. Видове. Базиране и закрепване на заготовките. Проектиране на технологичен процес за обработване на цилиндрично зъбно колело. Технологична характеристика на процеса зъбофрезозане. Видове режещи инструменти, параметри. Действие на зъбофрезова машина. Същност на цифровото програмно управление. Структура на управляващата програма.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на зъбофрезова машина.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Съставя скица и изяснява геометричните елементи и зависимости на зъбно колело.	5
2.	Познава видовете зъбни колела.	5
3.	Съставя и обяснява схеми за базиране и закрепване на зъбни колела.	10
4.	Познава структурата на типов технологичен процес за обработване на цилиндрично зъбно колело.	10
5.	Описва процеса зъбофрезозане и технологичните му възможности.	5
6.	Познава зъбофрезозите инструменти и параметрите за	5

	избор на инструментите.	
7.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния превод по зададени схеми на зъбофрезова машина.	10
8.	Познава същността на цифровото програмно управление и описва структурата на управляващата програма.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 16:

Обработване на валове – видове, изисквания, базиране и закрепване на заготовките. Типов технологичен процес за обработване на валове. Струговане – схеми на рязане, инструменти, режими на рязане. Качество и точност на обработваните повърхнини – определящи фактори. Ефективност на производството. Управляваща програма за обработване на детайл тип вал – съставяне. Команди за позициониране и работни движения.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя работен чертеж на вал.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете валове, изискванията към тях съобразно функционалното им предназначение.	5
2.	Съставя и обяснява схеми на базиране и закрепване на заготовки за обработване на валове.	5
3.	Познава структурата на типов технологичен процес за обработване на валове.	10
4.	Съставя схеми на рязане за обработване на външни ротационни повърхнини. Познава и схематично изобразява инструменти, съобразно вида на повърхнините.	10
5.	Анализира влиянието на режима на рязане, вида на режещия инструмент и условията на работа върху качеството и точността на обработваните повърхнините и ефективността на производството.	15
6.	Познава командите за позициониране и работни движения.	5
7.	Съставя примерни управляващи програми за обработване на валове.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 17:

Технологичен процес за обработване на стъпален вал – методика на проектиране. Струговане - технологични възможности. Схеми на рязане при обработване на стъпални валове. Инструменти за работа и контрол. Физико-механични явления, съпровождащи процеса рязане. Влияние на топлината в зоната на рязане върху точността на

обработваната повърхнина и трайността на режещия инструмент. Стругове с цифрово програмно управление – видове, етапи на работа при настройване.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Познава и прилага методиката за проектиране на технологичен процес за обработване на стъпален вал.	15
2.	Описва технологичните възможности на процеса “струговане”.	5
3.	Съставя схеми на рязане при обработване на стъпални валове.	10
4.	Познава и избира инструменти за работа и контрол.	5
5.	Описва явленията стружкообразуване, наклеп, наслойка, топлоотделяне и анализира влиянието им върху точността на обработваната повърхнина и трайността на режещия инструмент.	15
6.	Класифицира стругове с цифрово програмно управление и описва етапите на работа при настройване на машината.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 18:

Обработване на външни и вътрешни ротационни конусни повърхнини – методи, схеми. Обработване на външни конусни повърхнини чрез струговане - схеми на рязане, инструменти за работа и контрол, режими на рязане. Устройство и действие на универсален струг. Приспособления към универсален струг. Програмиране на цикъл за обработване на конусна повърхнина на струг с цифрово програмно управление.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на универсален струг.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Познава методи и съставя схеми за обработване на външни и вътрешни ротационни конусни повърхнини.	10
2.	Съставя схеми на рязане на външни и вътрешни ротационни конусни повърхнини, познава и избира инструменти за работа и контрол, описва елементите на режима на рязане.	10
3.	Описва възлите и функционалното им предназначение и проследява движенията в главния и подавателния превод по зададени схеми на универсален струг.	15
4.	Познава и описва приспособленията към универсалните стругове и тяхното предназначение.	15
5.	Описва съдържанието на цикъл за обработване на конусна повърхнина и съставя примерна програма.	10

ИЗПИТНА ТЕМА 19:

Типов технологичен процес за обработване на ходови винтове – особености при изпълнение на отделните операции. Ходови резби – видове, параметри. Нарязване на ходова резба на универсален струг. Схема на рязане - инструменти за работа и контрол. Точност и качество при обработване на резба на струг универсален – определящи фактори. Графична и технологична информация в управляващи програми за нарязване на резба на струг с цифрово програмно управление. Съставяне на примерна програма.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя работен чертеж на подходящ детайл с резба.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Познава особеностите при типови технологични процеси за обработване на ходови винтове, описва и анализира особеностите при изпълнение на отделните операции.	15
2.	Описва видовете ходови резби и параметрите им.	5
3.	Съставя схема на рязане при обработване на ходова резба на универсален струг, познава инструменти за нарязване на ходови резби и контрол.	10
4.	Анализира и описва определящите фактори за качеството и точността на резбообработване на струг универсален.	15
5.	Описва графичната и технологичната информация за програмирано обработване на резба на струг с цифрово програмно управление.	10
6.	Съставя примерна управляваща програма за нарязване на резба.	15

ИЗПИТНА ТЕМА 20:

Осигуряване качеството на повърхностния слой. Влияние на технологичните фактори върху грапавостта и точността на повърхнините. Същност на процеса рязане. Инструменти – видове, конструктивни и геометрични параметри. Влияние на елементите на режима на рязане върху производителността, качеството и точността на обработване. Стругови машини с цифрово програмно управление – видове, устройство и действие на струг с цифрово програмно управление. Команди за програмиране на движенията – работни и позициониращи.

ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ

На учениците се предоставя схема на струг с ЦПУ.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА

№ по ред	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Анализира понятието “качество” и описва влиянието на	10

	различните фактори върху грапавостта и точността на повърхнините.	
2.	Познава същността на процеса рязане и необходимите условия за реализирането му.	10
3.	Описва видовете металорежещи инструменти, схематично обяснява основните конструктивни и геометрични параметри.	10
4.	Описва елементите на режима на рязане и анализира влиянието им върху производителността, качеството и точността на обработване.	10
5.	Описва видовете стругове с цифрово програмно управление, основни възли и функционалното им предназначение по зададена схема на струг с цифрово програмно управление.	10
6.	Описва командите за програмиране на движенията – работни и позициониращи, при обработване на детайли върху струг с цифрово програмно управление.	10

VII. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

Държавният изпит по практика се провежда чрез изпълнение от учениците на индивидуални практически задания на основата на професионалните компетенции. Индивидуалните практически задания се разработват от всяко училище и включват конкретна задача(дейност) за изпълнение и критерии за оценяването и. Дейностите заложили индивидуалните практически задания се разработват на база предложените примерни теми в изпитната програма. Критериите за оценяване във всяко индивидуално практическо задание се разработват с помощта на единни национални критерии, заложили в изпитната програма.

Изпитът по практика на професията се провежда на два етапа:

➤ **Приложно – теоретичен:**

Запознаване с работния чертеж на детайла, разчитане на програмата за изработване на детайла, въвеждане на програмата, избор на режещи инструменти, избор на измервателни инструменти, проиграване на програмата без детайл.

➤ **Практически:**

Установяване на заготовката за обработване, установяване на режещите инструменти, проиграване на програмата, корекции, изработване на детайла, контрол на обработените повърхнини.

ПРИМЕРНИ ТЕМИ ЗА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

ТЕМА 1. Обработване на външни цилиндрични повърхнини на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 2. Обработване на вътрешни цилиндрични повърхнини на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 3. Обработване на профилни повърхнини на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 4. Обработване на конусни повърхнини на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 5. Нарязване на резби на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 6. Направа на фаски на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 7. Обработване на челни повърхнини на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 8. Обработване на канали на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 9. Пробиване и разпробиване на отвори на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 10. Зенкерование на отвори на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ТЕМА 11. Райберование на отвори на конвенционални и стругови машини с ЦПУ.

ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

№ ПО РЕД	ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Разчитане на чертеж, избор на методи и средства за обработване и контрол.	3
2.	Съставяне на технология за изработване на детайла: избор на заготовка, машина, режещ инструмент, режим на рязане, контролни инструменти.	10
3.	Разчитане на управляваща програма за обработване на детайл.	4
4.	Въвеждане, проиграване и редактиране на управляващата програма за обработване на детайла.	10
5.	Подготовка и настройване на струга с ЦПУ.	10
6.	Спазване на технологичната последователност на операциите съобразно съответната технология.	5
7.	Качество на изпълнението.	10
8.	Самоконтрол и самопроверка на заданието.	3
9.	Спазване правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда, ефективно организиране на работното място.	5

VIII. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Системата за оценяване на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация е точкова. Максималният брой точки всяка изпитна тема и за всяко индивидуално практическо задание е 60 точки.

2. Оценяването на разработените от учениците изпитни теми се извършва по критериите, определени в изпитната програма след всяка тема.

3. Оценяването на индивидуалните практически задания се извършва на основата на единни национални критерии, определени в изпитната програма и конкретизирани във всяко индивидуално практическо задание.

4. Всеки член на изпитните комисии, включително председателите, преглеждат и оценяват писмените работи и индивидуалните практически задания и вписват определения от тях брой точки в индивидуален протокол.

5. Реалният брой точки от държавните изпити по теория и практика на професията се изчисляват като средноаритметични, с точност до 0,01 от точките на всички членове на съответните изпитни комисии.

6. На всяка писмена работа се поставят рецензия и реалния брой точки с които тя е оценена, под които се подписват всички членове на комисията.

7. В индивидуалните практически задания се изписва реалния брой точки, под които се подписват всички членове на комисията.

8. Цифровата оценка с точност до 0,01 от държавните изпити по теория и практика на професията се изчислява по формулата:

9. ЦИФРОВА ОЦЕНКА = 0,1 X РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

10. Цифровите оценки се вписват в протоколите за резултатите от държавния изпит по теория на професията и от държавния изпит по практика на професията.

11. Цифровите оценки се обявяват най-късно до пет дни след приключване на изпитите.

Авторски колектив: инж. Милена Спасова – ТМТ, гр. Пазарджик; инж. Павлина Николова – СПТУМ, Варна.