

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № 09 – 893 от 30. 06. 2004 г.

СПЕЦИАЛНОСТ:

**0490. ТЕХНОЛОГ – ПРОГРАМИСТ НА
СИСТМИ С ЦПУ**

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ:

04. МАШИНОСТРОЕНЕ И УРЕДОСТРОЕНЕ

София, 2004 година

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавни изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по специалност **Технолог-програмист на системи с ЦПУ**. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основна цел на обучението по професията е учениците да усвоят система от знания по програмиране и практически да могат да настройват машини с ЦПУ, да проиграват програмите, да могат да правят правилен избор на технологичен процес, машини и инструменти, да могат да изработват детайли на ММЦПУ и да осъществяват качествен контрол с подходящи измервателни средства.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица №1

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ	УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ													Относителна тежест в крайното оценяване %
		Т Ч	М З	З Б У Т	М И	Т М	А С	М Е	П Т П М Ц П У	О П Н М Ц П У	У П С Ц П У	М	Л П М С К	У П	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Да разчита чертежи.	+						+							4
2.	Да познава и разчита означението на машиностроителните материали	+	+												4
3.	Да може да съставя технологичен процес, като избира най-рационалния вариант.	+	+		+	+			+					+	12
4.	Да съставя размерни мрежи.	+				+	+		+	+	+			+	14
5.	Да прави удачен избор на обработка в зависимост от точността и качеството на повърхнината, техническите изисквания, допуски и сглобки.	+	+		+	+		+	+	+				+	16
6.	Да избира обосновано машини за обработка.				+	+			+					+	8
7.	Да познава процеса на рязане и да може да пресмята режимите на рязане.				+	+			+						6
8.	Да съставя, въвежда, тества и проигравя програми на ММЦПУ.								+	+	+			+	8

9.	Да работи на универсални машини и машини с ЦПУ.													+	+	4
10.	Да подбира инструмент, да го заточва и установява върху машината.			+											+	4
11.	Да подбира инструменти за контрол в зависимост от техническите изисквания.													+	+	4
12.	Да познава предназначението и избира стандартни машинни елементи, да може да конструира нестандартни.	+				+	+	+								8
13.	Да познава принципите на маркетинга, мениджмънта.												+			2
14.	Да спазва изискванията за безопасни и здравословни условия на труд.			+										+	+	6
	Тежест на учебния предмет в %	12	6	4	8	12	4	6	12	6	4	2	6	18	100	

ЛЕГЕНДА:

ТЧ – техническо чертане

МЗ – материали и заготовки

ЗБУТ – здравословни и безопасни условия на труд

ММИ – металорежещи машини и инструменти

ТМ – технология на машиностроенето

АС – автоматизирани системи

МЕ – машинни елементи

ПТТНММЦПУ – проектиране на типови технологични процеси за металорежещи машини с цифрово програмно управление

ОПНММЦПУ – основи на програмирането и настройването на металорежещи машини с цифрово програмно управление

УПСЦПУ – устройство и програмиране на системи с цифрово програмно управление

ЛПМСК – лабораторна практика по методи и средства за контрол

УП – учебна практика

М - мениджмънт

IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Таблица №2

№ по ред	УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, ТЕМИ ОТ УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
1.	<u>Техническо чертане.</u>	
1.1.	Технически означения върху чертежите	- Да познава, назовава, използва и прилага техническите означения по чертежите.
1.2.	Начертаване и разчитане на чертежи	- Да извлича и анализира цялата налична информация от техническата документация.
1.3.	Детайлиране от сборен чертеж	- Да разбира и прилага принципите в

		<p>техническото чертане, да конструира, да начертава работен чертеж и сборен чертеж.</p> <p>- Да детайлира от сборен чертеж.</p>
2.	<u>Материали и заготовки.</u>	
2.1.	Свойства на видовете машиностроителни материали.	- Да разбира и обяснява физичните, химичните, механичните и технологичните им качества.
2.2.	Обозначение на материалите.	- Да познава, сравнява, описва и избира машиностроителните материали.
2.3.	Избор на материали в зависимост от изискваните свойства.	- Да обосновава избора си на материал. - Да разчита маркировката.
3.	<u>Технология на машиностроенето.</u>	
3.1.	Технологични особености на видовете обработки.	- Да описва, сравнява и обяснява основни понятия и физико-механичните явления в процеса на рязане.
3.2.	Базиране и размерни вериги.	- Да анализира, избира и проектира технологичен процес за конкретен детайл.
3.3.	Проектиране на технологични процеси.	- Да назовава различните процеси на рязане и избира металорежеща машина. - Да избира, анализира и обосновава избора си на металорежещ инструмент. - Да познава и сравнява методите за обработка на повърхнините, да ги прилага и да доказва правилността на избрания метод. - Да познава и обяснява технологичните характеристики на различните процеси.
3.4.	Сглобяване и ремонт на възли и детайли.	
4.	<u>Металорежещи машини и инструменти.</u>	
4.1.	Устройство и принцип на действие на металорежещи машини.	- Да познава, разбира и сравнява металорежещите машини – видове, класификации, принципно устройство и кинематика.
4.2.	Металорежещи машини с цифрово програмно управление.	- Да избира необходимата металорежеща машина.
4.3.	Кинематика и настройка на машините.	- Да извършва настройка на машините, като познава възлите им и да проследяват кинематичните вериги.
4.4.	Металорежещи инструменти.	- Да избира режими на рязане.
5.	<u>Машинни елементи.</u>	
5.1.	Видове машинни елементи.	- Да познава основните типове машинни елементи.
5.2.	Геометрия на машинните елементи.	- Да познава геометричните параметри .
5.3.	Проектиране на машинни елементи.	- Да пресмята основните типове машинни елементи. - Да работи със справочна литература.
6.	<u>Устройство и програмиране на системи с цифрово програмно управление.</u>	
6.1.	Устройство и принцип на действие на	- Да познава принципа на действие на различните машини с цифрово програмно управление и да извършва обосноваван избор.

6.2. 6.3.	металорежещи машини с цифрово програмно управление. Технологични режими за машини с цифрово програмно управление. Управляващи програми за металорежещи машини с цифрово програмно управление.	- Да познава пулта за управление на машините. - Да избира технологичен режим за металорежещи машини с цифрово програмно управление – обороти, подаване, извикване на нож, охлаждане. - Да съставя и разчита управляващи програми за металорежещи машини с цифрово програмно управление.
7. 7.1. 7.2. 7.3. 7.4.	<u>Основи на програмиране и настройване на машини с цифрово програмно управление.</u> Основни команди за програмиране. Съставяне на програми за металорежещи машини с цифрово програмно управление. Настройка на машините. Счупване на инструмент и аварийни ситуации.	- Да въвежда управляващи програми в различни режими. - Да редактира готови програми. - Да познава и обяснява етапите в настройката на металорежещи машини с цифрово програмно управление в нормална и аварийна ситуация. - Да настройва машината и да избира режим на работа.
8. 8.1. 8.2. 8.3.	<u>Мениджмънт.</u> Бизнес – план. Същност, изготвяне. Пазар на труда. Мениджмънт на персонала.	- Да формулира и анализира икономическа обосновка на технологичния процес. - Да избира оптималния процес, осигуряващ в максимална степен техническите параметри на детайла. - Да дефинира основни икономически принципи и понятия. - Да има готовност за професионална реализация. - Да има умения за планиране на дейност и работа в екип.
9. 9.1. 9.2. 9.3.	<u>Лабораторна практика по методи и средства за контрол.</u> Устройство на универсални измервателни инструменти и работа с тях Специални измервателни инструменти. Контрол на параметрите на детайлите.	- Да избира и използва измервателни инструменти. - Да избира характерни параметри за контрол на детайла. - Да демонстрира измерване и да отчита вярно резултатите. - Да може да използва специални измервателни уреди за контролиране параметрите на детайлите.
10. 10.1. 10.2. 10.3. 10.4	<u>Учебна практика.</u> Универсални металорежещи машини. Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Настройка на машините. Извършване на различни операции на металорежещи машини.	- Да работи с универсални металорежещи машини и с металорежещи машини с цифрово програмно управление. - Да демонстрира въвеждане, тестване и проиграване на управляваща програма. - Да познава пулта на металорежещи

10.5.	Здравословни и безопасни условия на труд.	<p>машини с цифрово програмно управление.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Да извършва настройка на машините, като познава възлите им и да проследява кинематичните вериги. - Да може да използва измервателни уреди за специфични контролирани параметри на детайлите. - Да спазва правилата за безопасна работа и хигиена на труда. - Да съблюдава нормите на противопожарната охрана. - Да спазва задълженията си по организация на работното място.
-------	---	--

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

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

- **изпит по теория на професията;**
- **изпит по практика на професията.**

2. Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са задължителни независимо от формата на обучение.

3. До държавни изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация учениците се допускат след подаване на заявление в определените от министъра на образованието и науката срокове.

4. Държавният изпит по теория на професията е писмена разработка по изпитна тема.

5. Обучаваните по една и съща професия и специалност в едно училище полагат държавния изпит по теория върху една и съща изпитна тема.

6. Държавният изпит по практика на професията е изпълнение на индивидуално практическо задание и се провежда по график на училището.

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

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

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

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

10. Изпитните теми за държавния изпит по теория на професията са разработени в съответствие с компетенциите за достигане трета степен на професионална квалификация по професията.

11. Изпитните теми за държавния изпит по теория на професията се определят с тази изпитна програма.

12. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети, както и критерии за оценяване .

13. В изпитните теми са включени типови задачи с приложно-творчески характер и дидактически материали, които се конкретизират от комисия, назначена със заповед на директора, и се утвърждават от него.

14. Комисията по т. 13 представя на директора изпитни билети, включващи изпитна тема, конкретизираната приложно - творческа задача и дидактическите материали, и критериите за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

15. В деня на изпита в запечатани пликове се представят всички изпитни билети, като се изтегля един от тях за всички ученици, обучавани по професията, специалността. Останалите пликове се отварят за доказателство, че са представени всички изпитни теми.

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

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

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

18. Държавният изпит по практика на професията се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа в съответствие с компетенциите за достигане трета степен на професионална квалификация по професията.

19. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

20. Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и се утвърждават от директора на училището.

21. Всяко индивидуално практическо задание включва и критерии за оценяване на дейностите, предвидени в него. Критериите в индивидуалните практически задания се съобразяват с единните национални критерии в изпитната програма.

22. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определя по график, утвърден от директора на училището.

23. Държавният изпит по практика на професията е с продължителност до 3 дни по 6 астрономически часа.

24. 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

Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети.

КОМПЛЕКСНИ ТЕМИ

Таблица №3

№ по ред	КОМПЛЕКСНИ ТЕМИ	ТЕМИ ОТ УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
1.	УНИВЕРСАЛНИ МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ.	<p>1.1. Нарязване на резби на универсален струг С11МВ(С10 или С8) 1.2. Фрезови машини 1.3. Универсални фрези 1.4. Струговане на дълги валове</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Универсални металорежещи машини (ММИ). - Проектиране на технологични процеси (ТМ, ММИ, ЛПМСК, УП). - Изчисление и означение на машинни елементи (МЕ, ТЧ). <p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описване устройството и принципа на действие. - Познаване на технологичните процеси. - Избиране на металорежещи инструменти. - Демонстриране познания по настройка на машините. - Прилагане методика за проектиране. - Изчисляване и означаване на машинни елементи.
2.	МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ С ЦИФРОВО ПРОГРАМНО УПРАВЛЕНИЕ.	<p>2.1. Стругови машини с ЦПУ. 2.2. Етапи в настройването на стругове с ЦПУ. 2.3. Програмиране на стругови машини с ЦПУ-система ЗИТ 500Т. 2.4. Фрези с ЦПУ. 2.5. Режими на управление на система ЗИТ 500Т. 2.6. Корекции на инструментите. 2.7. Обработващ център. 2.8. Автоматични технологични линии и ГАПС.</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Металорежещи машини с цифрово програмно управление (ММИ, УПСЦПУ, ОПНММЦПУ). - Съставяне на управляващи програми (УПСЦПУ, ОПНММЦПУ, ЛПМСК, УП). - Избор на режими и настройки (УПСЦПУ, ОПНММЦПУ). - Самостоятелно изработване на програма за конкретен детайл (УПСЦПУ, ОПНММЦПУ). <p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Описване устройството и принципа на действие. - Познаване на технологичните процеси. - Познаване основни команди и цикли за машините. - Избиране на металоурежещи инструменти. - Демонстриране познания по съставяне и въвеждане на програми , избор на режим и настройка на машините. - Прилагане методика за съставяне на програми. - Обработващ център и гъвкави автоматизирани производствени системи – устройство и изграждане (ММИ, УПСЦПУ, ОПНММЦПУ). - Съставяне на управляващи програми (УПСЦПУ, ОПНММЦПУ, ЛПМСК, УП). - Избор на режими и настройки (УПСЦПУ, ОПНММЦПУ). - Самостоятелно изработване на програма за конкретен детайл (УПСЦПУ, ОПНММЦПУ). - Прилагане методика за съставяне на програми за системи ЗИТ 500М и ФАНУК 6М.
3.	МАШИНИ ЗА ОБРАБОТКА НА ОТВОРИ.	<p>3.1. Обработка на отвори.</p> <p>3.2. Протяжни машини.</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Металоурежещи машини за обработка на отвори (ММИ). - Проектиране на технологични процеси (ТМ,ММИ,ЛПМСК, УП). - Избор на урежещи и контролни инструменти(ММИ, ЛПМСК, УП). <p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описване устройството и принципа на действие. - Познаване на елементите на рязане. - Избиране на металоурежещи инструменти. - Демонстриране познания по настройка на машините. - Прилагане методика за пресмятане. - Изчисляване и означаване на машинни елементи.
4.	СТЪРГАНЕ, ДЪЛБАНЕ И ЗЪБОНАРЯЗВАНЕ.	<p>4.1. Стъргане и дълбане.</p> <p>4.2. Зъбонарязване.</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Металоурежещи машини за стъргане и дълбане (ММИ). - Проектиране на технологични процеси (ТМ,ММИ,ЛПМСК, УП). - Избор на урежещи и измервателни инструменти (ММИ, ЛПМСК, ЛП). - Металоурежещи машини за нарязване на зъбни

		<p>колела (ММИ).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Елементи на зъбните колела и изчисляването им (МЕ, ТЧ). - Методи за нарязване на зъбни колела (ТМ, ММИ, ЛПМСК, УП). - Проектиране на технологични процеси (ТМ, ММИ, ЛПМСК, УП). - Избор на режещи и измервателни инструменти (ММИ, ЛПМСК, УП). <p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описване устройството и принципа на действие. - Познаване на елементите на рязане. - Демонстриране познания по настройка на машините. - Описване различните методи за нарязване и съответните машини. - Познаване методиката за изчисляване на зъбни колела. - Сравняване на различните методи за нарязване на зъбни колела. - Избиране на металорежещи инструменти.
5.	ЩАМПОВАНЕ И ЩАНЦОВАНЕ	<p>5.1. Щамповане щанцоване.</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дефиниране на процесите, различия между тях и приложението им (МЗ, ММИ). - Избор на материали за изработка(МЗ, ЛПМСК, УП). - Избор на методи и средства за контрол (ММИ, ЛПМСК, УП). <p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сравняване с другите методи за обработка. - Определяне на критерии за избор на материали. - Познаване на елементите на рязане. - Обясняване методика за изработване на щампи и щанци.
6.	ДОВЪРШВАЩИ ОБРАБОТКИ НА ДЕТАЙЛИТЕ	<p>6.1. Шлифовъчни машини.</p> <p>6.2. Довършващи обработки на повърхнините.</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Металорежещи машини за довършващи обработки (ММИ). - Проектиране на технологични процеси (ТМ, ММИ, ЛПМСК, УП). - Избор на режещи и измервателни инструменти (ММИ, ЛПМСК, УП). - Избор на материали за инструменти (МЗ).

		<p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описване принципа на действие на различните видове обработки. - Сравняване с другите методи за студена обработка. - Познаване елементите на режима на рязане. - Избиране на металоурежещи инструменти и разчитане на маркировката им. - Разчитане означенията по чертежи на детайли.
7.	СПЕЦИАЛНИ МЕТОДИ ЗА ОБРАБОТКА.	<p>7.1. Специални методи за обработка.</p> <p style="text-align: center;">УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Същност на методите, предимства (ММИ). - Технологични възможности за обработките (ТМ, ММИ, ЛПМСК, УП). - Инструменти и условия на работа (ММИ, ЛПМСК, УП). <p style="text-align: center;">КРИТЕРИИ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Описване принципа на действие. - Сравняване с другите методи за студена обработка. - Познаване специфичните условия на работа и инструменти. - Познаване начина за настройка на машините.

ИЗПИТНИ ТЕМИ

ИЗПИТНА ТЕМА № 1.

Универсални металоурежещи машини. Нарязване на резби на универсален струг С11МВ. Универсален струг С11МВ – настройка на подавателната кутия за нарязване на едноходови резби. Настройка за нарязване на двуходова резба. Избор на стругарски ножове за резби – видове, материали. Нарязване на външни цилиндрични резби с плашки. Нарязване на вътрешни цилиндрични резби с метчик. Двигателни резби, приложение. Измерване на външна триъгълна резба. Икономически обоснован избор на резбонарезна машина за масово производство.

Приложно-творческа задача: Изчисляване на средния диаметър на външната резба от резбовото съединение на чертежа.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва с думи и схеми настройката на универсален струг за нарязване на резба.	8
2.	Анализира видовете стругарски ножове за нарязване на резба, закрепването им, приложение и материали за изработката им.	10
3.	Анализира методите за нарязване на резби и начертава съответните	10

	схеми. Интерпретира понятието резба. Обяснава същността на нарязване на резба с плашки.	
4.	Дефинира елементите на резбата и означава на схема . Посочва видовете двигателни резби и тяхното приложение.	10
5.	Назовава и обяснява начините за измерване на резба. Избира измервателен инструмент за измерване на външна триъгълна резба.	7
7.	Избира и означава вътрешна и външна резба върху детайл от чертеж.	10
8.	Назовава показателите за производителността на машината. Дефинира производствена програма, време за изпълнение, рентабилност за използване на машината, цена на изделието и машината, големина на серията от детайли.	5

Дидактически материали:

Табло на универсален струг. Чертеж с резбово съединение. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 2.

Универсални металорежещи машини. Фрезови машини – конвенционални – класификация, предназначение. Схеми на рязане при фрезозане - попълтно и насрещно. Елементи на рязане при фрезозане. Принадлежности към фрезозите машини. Устройство на универсален делителен апарат (УДА). Настройка на УДА за пряко, обикновено, диференциално и ъглово делене. Тенденции в иновационната дейност.

Приложно-творческа задача: Настройка на универсален делителен апарат за нарязване на зъбни колела с определен брой зъби и зададена характеристика на делителния апарат.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете фрезозите машини и предназначението.	5
2.	Съставя схеми на рязане при фрезозане: – попълтно и насрещно фрезозане на равнинни повърхнини; – фрезозане на шпонков канал с дискова, палцова и шпонкова фреза.	15
3.	Интерпретира елементите на режима на рязане при фрезозане със съответните формули.	10
4.	Анализира и описва устройството на УДА и предназначението му. Анализира и демонстрира видовете делене.	10
5.	От видовете делене избира и прилага за конкретната задача. Демонстрира знанията си, като извърши необходимите изчисления за настройката на УДА.	15
5.	Описва и обосновава принципите на иновационна политика.	5

Дидактически материали:

Схема на универсален делителен апарат. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 3.

Универсални металорежещи машини. Фреза универсална – устройство, движения, насрещно и попълтно фрезование, сили. (ФУ 251 или ФУ321). Металорежещи инструменти за фрезование – видове и приложение. Затилване на дискова фреза. Схема на затилване. Определяне прибавките за грубо и чисто фрезование – табличен метод. Качество на продукцията - изисквания към качеството на продукцията, критерии за оценка, икономическа ефективност, фактори, влияещи върху качеството, съвременни системи за управление на качеството.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за обработка на призматичен детайл.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете фрезовата машина, предназначението, и движенията.	5
2.	Анализира и интерпретира схеми на рязане при попълтно и насрещно фрезование. Анализира видовете инструменти за фрезование и материалите, от които се изработват.	10
3.	Интерпретира понятието затилване. Анализира необходимостта от затилване. Начертава схема на затилване.	10
4.	Анализира и интерпретира същността на табличния метод за избор на прибавки. Доказва предимствата и недостатъците. Демонстрира избор по таблици.	10
5.	Проектира технологичен процес за обработка на призматичен детайл-избира маршрут, базиране, прибавки, машини, инструменти. Изчислява режима за обработка на една повърхнина.	20
6.	Познава и прилага критериите за определяне на качеството. Избира факторите влияещи върху него. Познава и дефинира формите на организация на производството. Назовава съвременни системи за контрол на качеството.	5

Дидактически материали:

Схеми на универсална фреза. Схеми с видове инструменти за фрезование. Чертеж на призматичен детайл. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 4.

Универсални металорежещи машини. Струговане на дълги валове. Универсален струг - приспособления, настройка за външно струговане на дълги валове и оси. Начини за базиране, закрепване и обработка. Обработване на външни цилиндрични и конусни повърхнини, изрязване на канали - схеми на рязане, инструменти за рязане и контрол. Отклонение на формата в надлъжно сечение – видове, схеми на измерване, означаване. Организация на производствения процес - форми.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за обработка на стъпален вал.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва устройството и действието на струг - универсален като използва схема, обяснява в кой случай се използва подвижен и неподвижен люнет.	5
2.	Изброява приспособленията към универсалния струг , изобразява ги схематично. Обяснява приложението им.	5
3.	Анализира и интерпретира начините за базиране, закрепване и обработка. Доказва със схеми.	10
4.	Начертава схеми на работа. Анализира ги. Избира материали за изработка на режещите инструменти. Анализира параметрите на детайлите и демонстрира какви инструменти за контрол се използват.	10
5.	Анализира видовете отклонение от формата в надлъжно сечение, интерпретира начините за измерване, доказва със схеми. Избира знак за липсващото отклонение и го означава върху чертежа.	10
6.	Проектира технологичен процес обработка за дълъг стъпален вал маршрут, режим на рязане за една операция.	15
7.	Назовава и обяснява критериите. Анализира и оценява факторите. Планира приходи и разходи. Дефинира понятието капитал.	5

Дидактически материали:

Схема на универсален струг С11МВ(С10 или С8). Чертеж на вал. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА №5.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Стругови машини с ЦПУ – класификация, предназначение, точност на обработка, кинематични особености. Пулт за управление на СП161СNC (система ЗИТ 500Т). Режим на рязане при нарязване на резба на струг с ЦПУ – обороти, прибавки, подаване. Цикли за нарязване на резба - фиксиран, единичен, многопроходен - формулировка и анализ. Корекции за точни резби –същност на метода на пробните стружки. Оценка на производителността на стругови машини.

Приложно-творческа задача: Избиране от видовете цикли и съставяне пасаж за нарязване на резба.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете стругови машини, като определя показателите за класификация и назовава факторите за избор на конкретна машина.	5

2.	Описва кинематичните особености и технологичните възможности на струговите машини.	7
3.	Описва пулта на машина от система ЗИТ 500Т. Анализира приложението, действието на машината след използване на бутоните, различните режими и решава кога се използват.	10
5.	Анализира факторите за избор на режими – обосновава избора си на технологичните параметри.	8
6.	Назовава видовете резбонарезни проходи. Разбира разликите и обосновава избора си. Интерпретира пасажи от програми, като включи всички видове резбонарезни проходи.	15
8.	Обяснява метода на пробните стружки - демонстрира същността му.	10
9.	Анализира критериите за оценка производителността на машините, обяснява как се изчислява производителността.	5

Дидактически материали:

Схема с пулт на машината. Чертеж на детайл с външна резба. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 6.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Етапи в настройването на стругове с ЦПУ. Последователност на етапите в настройване на стругове с ЦПУ. Подготовка на инструментите за работа. Определяне стойността на реперната точка, когато супортът е в опорна точка. Въвеждане и преглеждане на програма. Проиграване на програма в режим ”Тест” - подрежим “Заклучена”. Проиграване на програма в режим ”Тест” - подрежим “Незаклучена”.

Политика на предприятието в областта на ценообразуването – видове цени, себестойност, методи на ценообразуване, разходи, пазар, стратегия на предприятието.

Приложно-творческа задача: Съставяне на пасаж от програма за уточняване корекциите на повърхнините по метода на пробните стружки.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Изброява етапите в тяхната последователност и обяснява значението на всеки от тях	5
2.	Анализира и интерпретира подготовката установяването на инструментите.	10
3.	Описва начина на настройка на механиката на машината, установяване и центроване на приспособленията.	5
4.	Анализира командата G28 и описва критериите за избор на изходна точка. Доказва като приложи в определяне на стойностите за избран от него инструмент.	10
5.	Интерпретира начините за въвеждане на програма – в кой режим и начин за въвеждане. Анализира и интерпретира – изтриване, замяна, преглеждане. Вмъкване.	10
6.	Описва начина на проиграване на програмата в описаните режими.	5

	Обяснява начините за определяне и уточняване на корекциите за първи пробен детайл, а след това и за втори.	
7.	Съставя пасаж от програма за корекции по метода на пробните стружки за детайла от чертежа.	10
8.	Дефинира основните понятия – видове цени, себестойност, разходи, пазар, ценообразуване. Анализира избора на стратегия.	5

Дидактически материали:

Чертеж на детайл. Кинематична схема на машина с цифрово програмно управление.
Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 7.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Програмиране на стругови машини с цифрово програмно управление - система ЗИТ 500Т. Координатна система, опорна точка, еперна точка, изходна точка, ашинна нула и връзки между тях в графичен вид за струг СП161СНС система ЗИТ 500Т). Видове команди -модални, немодални и резидентни, подготвителни, за движение, спомагателни, за задаване на технологични параметри. Многопроходни цикли - видове, приложение. Структура, пасаж и формат на управляваща програма. Себестойност на продукцията - класификация на разходите - основни понятия и формиране, дефиниране на разходите.

Приложно-творческа задача: Съставяне на програма за обработка на детайл с комплекс за многопроходно грубо и чисто струговане.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Анализира и интерпретира понятията координатна система, опорна, реперна и изходна точка и машинна нула. Доказва връзките между тях с помощта на схема.	10
2.	Описва видовете команди - модални, немодални, резидентни, спомагателни, задаване на обороти, подаване, инструмент. Познава, разбира и обяснява действието на основните G-команди.	10
3.	Анализира понятието многопроходен цикъл, интерпретира поне три по избор, обяснява приложението им, изтъква предимствата.	10
4.	Анализира и интерпретира различните видове структури и формати на програми. Доказва избора си. Дефинира понятието пасаж. Демонстрира с пример.	10
5.	Съставя програма за обработка на ротационно-симетричен детайл, като използва комплекс за многопроходно грубо и чисто струговане.	15
6.	Разбира и формулира основните икономически критерии за оценка на себестойността. Прилага вариант с минимални разходи с цел максимална печалба.	5

Дидактически материали:

Табло на машина с ЦПУ. Чертеж на ротационно-симетричен детайл. Справочна литература

ИЗПИТНА ТЕМА № 8.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Фрезови машини с ЦПУ - класификация според управлението, точност, нови поколения машини. Абсолютно, относително и верижно програмиране. Увеличение, намаление, повторение и огледално изображение на фрагменти. Фиксирани цикли за фрезоване на шпонков канал, джоб, пробиване, райбероване, разстъргване, нарязване на резба с метчик. Корекции и радиусни компенсации.

Приложно-творческа задача: Съставяне на програма за изрязване на вътрешен затворен контур (за машина по избор от изучените).

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва приложението, устройството и действието на фрезовите машини с ЦПУ.	5
2.	Интерпретира понятията верижно, относително и абсолютно програмиране. Анализира предимства и недостатъци, и случаи на приложение. Изработва пасаж от програма за детайла от чертежа с видовете програмиране.	7
3.	Доказва предимствата на повторението, увеличението, намалението и огледалното изображение на фрагменти. Анализира отделните видове и действието на машината. Програмира отделни пасажки като използва разглежданите действия.	10
4.	Интерпретира елементите на фиксирани цикли-какво се задава с тях. Анализира различните фиксирани цикли.	5
5.	Интерпретира понятието радиусна компенсация и корекция. Анализира видовете и начина на задаване. Демонстрира означаването и отмяната им.	8
6.	Съставя програма за изрязване на затворен контур – използва различните видове програмиране, фиксиран цикъл, задава корекции и компенсации.	20
7.	Познава и обяснява организацията на производствената дейност, свързана с определени технически закономерности. Разбира и сравнява качествените и количествените показатели.	5

Дидактически материали:

Схема на фреза с цифрово програмно управление. Чертеж на призматичен детайл. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 9.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Пулт за управление на система ЗИТ 500Т или ЗИТ 500М. Пулт на машината за система ЗИТ 500Т или ЗИТ 500М. Режими и подрежими за управление на движенията и действията на металорежещите машини. Функции за подготовка на системата за управление. Размери на инструментите. Изходни точки на инструментите. Реклама - икономическа ефективност на рекламата, значение и задачи, видове, въздействие на различните комуникационни средства върху потребителя.

Приложно-творческа задача: Съставяне на пасаж от програма за задаване на опорна и изходна точка за инструментите.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Анализира и интерпретира пулта на машина от система ЗИТ 500Т. Демонстрира с думи приложението и действието на машината след използване на бутоните. Анализира и интерпретира различните режими и използването им.	10
2.	Дефинира и анализира видовете режими и подрежими. Обяснява действията на машината в различните режими.	10
3.	Дефинира и анализира функциите: редактиране, установяване на параметри, установяване на функции, аларми, съобщения за оператора, диагностика. Обяснява изтриване, намиране и замяна на дума в режим редактиране.	10
4.	Анализира и интерпретира откъде се отчитат размерите на инструментите, кои са и как се определят.	10
5.	Анализира позицията на инструмент и съставя пасаж от програма за задаване на опорна и изходна точка.	15
6.	Дефинира понятието реклама. Прави икономическа обосновка на необходимостта от реклама. Сравнява и оценява видовете реклама. Познава факторите, определящи избора на вида на реклама.	5

Дидактически материали:

Схема с пулта за управление на система ЗИТ 500Т или ЗИТ 500М. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 10.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Методи за въвеждане корекции на инструментите по съответните оси. Методи за осигуряване на размерите при машините с ЦПУ. Методи за определяне на корекциите на инструментите. Замяна на износени инструменти. Подновяване работа след счупване на инструмента и аварийно спиране. Подновяване на работа от място, близо до счупването. Себестойност. Класификация на разходите.

Приложно-творческа задача: Съставяне на пасаж от програма за уточняване корекциите на повърхнините при работа с копирен нож.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Анализира и интерпретира методите - без поднастройка, с периодична настройка, периодично настройване от предишен детайл, чрез индивидуална настройка, чрез прецизна индивидуална настройка. Демонстрира със схеми и думи начините за осигуряване точността на обработката на формата в напречно и надлъжно сечение. Анализира видовете грешки и указва начина за отстраняването им.	10
2.	Анализира и интерпретира начините за корекции - чрез пробни повърхнини в РДУ, чрез оптичен уред върху струга, чрез уред за извънмашинна настройка, уточняване по метода на пробните стружки.	10
3.	Дефинира критериите за замяна на инструменти. Анализира видовете подходи за замяна, обосновава избора си.	10
4.	Анализира и интерпретира случаите на счупване на инструмента - - инструментът е счупен, детайлът е брак, машината е спряна с “Прекъсване на цикъла”; - инструментът е счупен, детайлът е брак, машината е спряна с “Аварийен стоп” или аварийно; - инструментът не е счупен, детайлът е брак, машината е спряна с “Аварийен стоп ” или спиране на тока; - инструментът е счупен, детайлът не е брак, машината е спряна с “Прекъсване на цикъла”; - инструментът е счупен, детайлът не е брак, машината е спряна с “Аварийен стоп”, след счупване на инструмента или авария. Дефинира и обяснява начините за продължаване на работа.	10
5.	Съставя пасаж от програма за уточняване на корекциите на повърхнина с копирен нож.	15
6.	Познава и формулира понятието себестойност. Описва критериите, влияещи върху себестойността. Разбира и назовава понятието разход. Прави класификация на разходите. Доказва правилността на разходите за снижена себестойност.	5

ИЗПИТНА ТЕМА № 11.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Обработващ център – видове, устройство, действие, приложение, координатни системи. Захранване на инструментален магазин на обработващ център система ЗИТ 500М - ръчно и автоматично. Базиране, закрепване и установяване на детайлите върху обработващ център. Етапи в настройката на обработващ център. Структура на управлението - видове, същност.

Приложно-творческа задача: Програмиране обработката на произволен контур за компенсация радиуса на инструмента за обработка.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Дефинира понятието обработващ център. Описва устройството и действието на машината. Назовава операциите извършвани на ОЦ.	10
2.	Анализира същността на зареждане на инструментален магазин. Интерпретира ръчно и автоматично зареждане. Демонстрира предимства и недостатъци на двата начина.	10
3.	Анализира и интерпретира видовете базиране, установяване и закрепване на призматични и корпусни датайли за обработка на фреза с ЦПУ и обработващ център. Анализира и интерпретира разликите и приликите с базирането и закрепването при конвенционалните машини.	10
4.	Интерпретира етапите в настройката на обработващ център и ги обяснява.	10
5.	Демонстрира програмиране на обработка на произволен контур като използва компенсация на радиуса на инструмента (система ЗИТ500М или друга за обработващ центри).	15
6.	Назовава видовете. Сравнява предимства и недостатъци. Избира структура.	5

Дидактически материали:

Схема на обработващ център. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 12.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Автоматични технологични линии и ГАПС – основни понятия – цикъл на машината, такт, автоматична металорежеща машина, автооператор, робот, робокар, автоматичен технологичен модул, степен на автоматизация, приложение. Програмно управление – кинематично и цифрово - прилики и разлики, приложение. Система ФАНУК 6Т – макропрограмиране - главна, подпрограма, условен и безусловен преход. Маркетингови стратегии – същност, видове и характеристики на видовете.

Приложно-творческа задача: Съставяне на пасаж от програма за обявяване на изходна точка на инструментите.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва същността на автоматичните линии и ГАПС и дефинира всички основни понятия. Обяснява структурата и приложението. Анализира и сравнява автоматичните линии и ГАПС. Назовава предимства и недостатъци.	12
2.	Анализира и интерпретира понятието програмно управление, анализира видовете и ги сравнява. Избира сфери на приложение.	10

3.	Анализира и интерпретира основни понятия за система ФАНУК 6Т.	13
4.	Проектира пасаж от програма за обявяване координатите на изходната точка на инструментите.	15
5.	Дефинира понятието маркетинг. Назовава видовете стратегии. Оценява предимствата и недостатъците и прави връзка между тях	10

Дидактически материали:

Схеми на автоматични линии и ГАПС. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 13.

Машини за обработка на отвори. Обработка на отвори. Пробивни машини – класификация, видове. Пробиване, райбероване, зенкерование, разстъргване - същност, машини и инструменти за тях. Елементи на рязане при пробиване. Прибавки за обработка на отворите - точност на обработката. Анализ на допусковото поле на отвора в система основен отвор. Контрол на отвори – калибри – видове, приложение.

Приложно-творческа задача: Проектиране на типов технологичен процес за обработка на фланец.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете пробивни машини и предназначението им.	6
2.	Анализира и интерпретира същността на пробиване, райбероване, зенкерование, разстъргване. Описва видовете машини и инструменти. Описва материалите за инструментите. Анализира и интерпретира елементите на режима на рязане при пробиване. Доказва със схеми и формули.	10
3.	Обяснява пресмятането на прибавки за обработка на отворите. Дефинира понятието точност на отвори и интерпретира обработките за постигането.	9
4.	Анализира понятието основен отвор, неговото изобразяване на схема и прилага изобразяването на допусково поле върху чертежа.	10
5.	Описва различните видове калибри. Сравнява ги. Обяснява приложението им.	10
6.	Проектира технологичен процес за изработка на фланец - избира маршрут, машини и инструменти.	15
7.	Описва факторите, влияещи върху производствената програма. Обяснава критериите за избор на предприятие, машини, планиране на годишната производствена програма.	

Дидактически материали:

Схеми с инструменти за обработка на отвори. Чертеж на фланец. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 14.

Машини за обработка на отвори. Протяжни машини - видове, класификация. Протяжки и прошивки – съставни части, схеми на протегляне, сили действащи върху протяжка и прошивка. Затилване зъбите на инструмента. Анализ на процесите протегляне и прошиване - разлика в движенията и инструментите. Материали за изработка на захващаща и режеща част. Шлицово съединение – видове, проверочно пресмятане, центроване, разчитане допускателна от чертежа.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за изработка на шлицов отвор в зъбен блок.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва предназначението, видовете, класификацията на протяжните машини.	7
2.	Анализира протяжките и прошивките, докажи и описва елементите на протяжката. Анализира избора на материал за захващащата и режещата част на протяжка.	10
3.	Анализира протегляне и прошиване и доказва разликите със схеми. Описва коя повърхнина на зъбите се затилова и защо.	15
4.	Описва начина на образуване на шлицово съединение. Изброява видовете шлицови съединения - взаимност от формата на шлиците. Описва вида на проверочното пресмятане. Обяснява видовете центроване на шлиците. Разчита допускателна и обяснява начина на центроване на шлиците от чертежа.	13
5.	Проектира технологичен процес за обработка само на шлицовия отвор-избира маршрут, машини и инструменти.	15

Дидактически материали:

Табло за протегляне и прошиване, табло със шлицово съединение. Чертеж на зъбен блок. Справочна литература

ИЗПИТНА ТЕМА № 15.

Стъргане, дълбане и зъбонарязване. Стъргане и дълбане - схеми на рязане, инструменти за рязане и контрол, режим на рязане. Стъргателни и дълбачни машини - предназначение, видове, движения. Обработване на профилни канали. Стабилност на технологичната система. Отклонения от формата в напречно сечение и отклонение от взаимното разположение. Критерии за оптимално местоположение на предприятието – видове, фактори, критерии, необходим капитал разходи и приходи.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за изработка на корпусен детайл. Избиране и означаване отклоненията върху чертежа.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва същността на стъргане и дълбане, използва схеми.	5

	Назовава използваните инструменти, познава режима на рязане.	
2.	Описва предназначението, видовете стъргателни и дълбачни машини, движения. Използва схеми. Назовава инструменти за контрол.	5
3.	Анализира и интерпретира процеса на обработка на профилни канали прилага схеми. Изтъква предимства и недостатъци.	5
4.	Интерпретира понятието стабилност на технологичната система. Избира критериите, влияещи върху стабилността.	5
5.	Интерпретира със помощта на схеми видовете отклонения от формата в надлъжно сечение. Анализира начина на измерване.	10
6.	Проектиране на технологичен процес за обработка на корпусен детайл - маршрут за обработка, машини и инструменти.	15
7.	Избиране и нанасяне необходимите знаци за означаване на отклонението върху чертежа.	10
8.	Разбира и дефинира понятието производствен процес. Прави икономическа и техническа обосновка на предпоставките и условията за протичане на производствената дейност в предприятието. Познава и сравнява формите на организацията.	5

Дидактически материали:

Схеми на стъргателна и дълбачна машина. Чертеж на корпусен детайл. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 16.

Стъргане, дълбане и зъбонарязване. Зъбонарязване. Зъбонарезни машини – класификация, приложение. Методи за обработка на цилиндрични зъбни колела – метод на копиране и метод на обхождане. Инструменти за нарязване на зъбни колела. Зъбни предавки - класификация, видове зъбни колела. Елементи на цилиндрични зъбни колела с прави зъби. Измерване на общата нормала и задаване корекции на междуосовото разстояние.

Пазар на труда в машиностроенето - обща характеристика на пазара на труда, търсене и предлагане на труд, пазарно равновесие и цена на труда.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за изработка на цилиндрично зъбно колело с прави зъби.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва видовете зъбонарезни машини и приложението им.	5
2.	Анализира методите за нарязване на цилиндрични зъбни колела и начертава съответните схеми.	10
3.	Инструменти за нарязване на зъбни колела. Доказва предимства и недостатъци, използва схеми.	5
4.	Прави класификация на зъбните предавки. Изброява видовете зъбни колела. Прави скица на зъбно колело. Дефинира основните елементи.	10
5.	Интерпретира понятието обща нормала. Демонстрира метода за	10

	измерване чрез схеми.	
6.	Проектира технологичен процес за изработка на зъбно колело - избира маршрут и изчислява режима на рязане за една операция.	15
7.	Познава и описва категориите в пазара на труда. Дефинира понятия, кадрова политика в пазара на труда.	5

Дидактически материали:

Схема със зъбно зацепление. Чертеж на зъбно колело. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 17.

Щамповане и щанцоване. Щамповане и щанцоване. Щамповане – същност на процеса, приложение, видове шампи, части на шампата. Материали за изработка на матрица и поансон. Щанцоване - разновидност на щамповането – анализ на щанцоването, разлики. Измерване и означаване на грапавост на щамповани детайли. Предпоставки за възникване на международна търговия - икономически предпоставки, сравнителни предимства и специализация.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за изработка на ротационно – симетричен щампован детайл с програма за обработка по контур.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Обяснява същността на процеса щамповане. Описва видовете шампи.	8
2.	Интерпретира материалите за изработка на матрица, поансон и елементи за центроване. Анализира физико-механичните им качества.	10
3.	Анализира и интерпретира същността на процеса щанцоване . Анализира видовете щанци, приложението им, начертава схеми.	8
4.	Описва начините за измерване на грапавост. Дефинира и познава Ra и Rz, подбира и нанася грапавост върху чертежа.	12
5.	Проектира технологичен процес за изработка на ротационно-симетричен щампован детайл – избира маршрут за обработка, машини за обработка и режещи инструменти и програма за машина с цифрово програмно управление.	15
6.	Познава и обяснява предпоставките за международна търговия. Разбира предимствата и избира най-изгодните варианти.	7

Дидактически материали:

Схеми на шампи и щанци. Чертеж на щампован детайл. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА №18.

Довършващи обработки на детайлите. Шлифовъчни машини – видове и устройство. Видове абразивни инструменти. Видове свързващи материали за абразивните дискове. Заточване и балансиране на шлифовъчен диск. Плоскошлифовъчна машина –

устройство и действие. Шлифовъчни дискове за шлифоване на профилни повърхнини – видове. Означение на шлифовъчните дискове по БДС и ISO. Нормиране на труда -видове норми, методи на нормиране.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за обработка на шлицов вал с повишени изисквания към повърхнината на лагерна шийката. Разчитне маркировката на шлифовъчен диск

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва устройството, видовете и предназначението на кръглошлифовъчни машини.	3
2.	Анализира видовете абразивни инструменти и интерпретира предназначението им.	5
3.	Анализира и интерпретира видовете свързващи материали и приложението им.	5
4.	Дефинира понятието балансиране и анализира начините за заточване и балансиране на шлифовъчен диск - доказва със схеми.	10
5.	Описва устройството и действието на плоскошлифовъчна машина.	3
3.	Описва видовете шлифовъчни дискове за шлифоване на профилни повърхнини.	5
4.	Разчита маркировка на шлифовъчен диск от справочна литература.	9
5.	Проектира технологичен процес за обработка на шлицов вал – избира маршрут за обработка, избира машините и инструментите.	15
6.	Анализира и сравнява видовете норми и методите за нормиране. Решава коя норма да използва. Обосновава решението си.	5

Дидактически материали:

Схема на кръглошлифовъчна машина. Чертеж на шлицов вал. Таблица с означения на шлифовъчни дискове. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 19.

Довършващи обработки на детайлите. Довършващи обработки на повърхнините - хонинговане, отъркаване, притриване, суперфиниш, шевинговане, зъбошлифоване, зъбозакръгляване – същност на обработките, схеми. Грапавост и точност на обработените повърхнини. Инструменти, използвани за довършваща обработка. Материали за инструментите за довършваща обработка. Осигуряване качеството на повърхностния слой. Означаване класа на точност на отворите върху четртежа.

Приложно-творческа задача: Проектиране на технологичен процес за обработка на фланец с висок клас на точност на вътрешната повърхнина.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Анализира и интерпретира отделните обработки, обяснява същността, приложението и точността, която се постига. Прилага	15

	схеми на обработката.	
2.	Анализира класовете на точност, означава върху чертежа класа на точност за всички отвори. Анализира и сравнява обработките и класовете на точност и грапавост.	10
3.	Анализира избора си на инструментите и материалите за тях за довършваща обработка.	10
4.	Дефинира понятието “качество” и описва влиянието на различните фактори върху повърхностния слой.	10
5.	Проектира технологичен процес за фланец – избира маршрут и изчислява режима на рязане на обработка по избор.	15
6.	Познава и назовава видовете предприятия. Дефинира основните изисквания за регистрация на фирма съгласно търговския закон. Оценява възможните начини за смяна на собствеността върху стопанските обекти.	

Дидактически материали:

Схеми с инструменти за довършваща обработка. Чертеж на фланец. Справочна литература.

ИЗПИТНА ТЕМА № 20.

Специални методи за обработка. Електроерозийна обработка – същност, видове, действие, приложение. Технологични възможности на електроерозийната обработка. Инструменти за ЕЕО и материали за детайлите. Точност на получените детайли. Електроискрова обработка – същност. Ултразвукова обработка - същност, предназначение, материали за детайлите и инструмента. Лазерна обработка - приложение. Контрол на отвори в сложни детайли. Мениджмънт – същност и видове, възникване.

Приложно-творческа задача: Начертаване на контур от детайл обработен чрез специална обработка. Избиране и означаване допуски на два размера от начертания детайл.

Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1.	Описва същността и технологичните възможности на електроерозийната обработка. Съставя принципна схема на метода и я обяснява.	5
2.	Интерпретира видовете инструменти за електроерозийна обработка и материалите за обработваните детайли. Анализира точността на получените детайли.	5
3.	Обяснява същността на електроискровата обработка.	5
3.	Анализира и интерпретира същността на ултразвуковата обработка и начертава схема. Доказва технологичните възможности на ултразвуковата обработка със схеми - размерно обработване на отвори: - ултразвуково пробиване на отвори; - ултразвуково почистване на абразивни инструменти. Демонстрира с доказателства предимствата и недостатъците на	5

	ултразвуковата обработка.	
4.	Описва приложението на лазерната обработка. Изтъква предимствата.	5
5.	Анализира начините за контрол, като начертава схема.	5
6.	Начертава детайл, който според него може да бъде получен чрез специална обработка.	15
7.	Избира и означава допуски за избрания детайл.	10
8.	Интерпретира понятието мениджмънт. Анализира и оценява видовете мениджмънт. Познава и избира методите за разработка на ефективна управленска структура на фирмата.	5

Дидактически материали:

Схема на електроерозийна обработка. Схема на ултразвукова машина. Таблици с допуски и сглобки. Справочна литература.

VII. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

Държавният изпит по практика на професията се състои в изпълнение от учениците на индивидуално практическо задание на основата на професионалните компетенции за придобиване трета степен на професионална квалификация. Индивидуалните практически задания се разработват от комисията, назначена със заповед на директора и се утвърждават от него.

В деня на изпита всеки ученик изтегля индивидуално практическо задание, включващо конкретна задача за изпълнение и критерии за оценяването и.

Критериите за оценяване на всяко индивидуално практическо задание се разработват с помощта на единни национални критерии, заложи в изпитната програма.

Примерни тема за индивидуални практически задания:

- 1.1. Да се състави управляваща програма за ротационо-симетричния детайл от чертежа.(система ЗИТ 500Т).
- 1.2. Да се състави управляваща програма за призматичния детайл от чертежа (от съществуващия машинен парк).
- 1.3. Да се въведе едната от двете програми в машината.
- 1.4. Да се проиграе програмата в режим “ТЕСТ” - “ШЕЙНИ ЗАКЛЮЧЕНИ”.
- 1.5. Ако се появи сигнал за аларма, да открие и отсрани грешката.
2. Да се въведе корекция на нож по дължина (диаметър) на размер
3. Да се извърши необходимата операция за изработка на детайла от чертежа на струг С11МВ (струг с ЦПУ)–100 броя.

**ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ
ЗАДАНИЯ**

№ по ред	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	БРОЙ ТОЧКИ
1.	<p>Изработване на творческа задача:</p> <p>1.1. Разработва управляваща програма за обработка на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сложен ротационно - симетричен детайл; - призматично - корпусен детайл. <p>1.2. Въвежда едната от управляващите програми в машината с цифрово програмно управление.</p> <p>1.3. Проиграва програмата в режим "Тест".</p> <p>1.4. Анализира грешките и ги отстранява.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Разчита техническата документация и ползва справочни табла; ◆ Познава и прилага принципите на програмирането. ◆ Познава командите за използваните системи и ги използва умело. ◆ Задава точните режими на рязане. ◆ Използва правилните режими за въвеждане, тест и корекции. ◆ Открива и отстранява грешки. 	15
2.	<p>2.1. Базира и установява детайла.</p> <p>2.2. Избира и установява режещия инструмент.</p> <p>2.3. Заточва режещия инструмент, ако се налага.</p> <p>2.4. Стругова външни и вътрешни конусни и цилиндрични повърхнини, и фаски, канали.</p> <p>2.5. Прави настройки на подавателната кутия на струга за нарязване на триъгълна резба.</p> <p>2.6. Пробива отвори.</p> <p>2.7. Осъществява периодичен и цялостен контрол на размерите.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Избира бази и установки. ◆ Избира точния инструмент и отстранява повреди по него. Установява го. ◆ Извършва всички основни операции по машините. ◆ Успява да избере удачен режим и извършва правилни настройки на машината. ◆ Измерва правилно и точно контролирани параметри на детайлите. 	10
3.	<p>Спазване правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Избира и използва лични предпазни средства. ◆ Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин. ◆ Дефинира и разпознава 	5

		<p>потенциално опасни ситуации, да назовава начини за предотвратяване.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Описва дейностите за предпазване на околната среда, опазва работното си място чисто. ◆ Да извършват зададените операции задължително с необходимото работно облекло и предпазни средства. 	
4.	Ефективна организация на работното място.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Поддържа необходимите материали и инструменти на работното място според последователността на операциите. ◆ Използва правилните материали. ◆ Работи с еднакво темпо. 	5
5..	Спазване изискванията на наредбите, правилниците и предписанията.		ДА/НЕ
6.	Качество на изпълнение на изпитното задание.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Определя самостоятелно технологичната последователност на операциите и да изработва самостоятелно детайл по зададен чертеж. ◆ Анализирайки ги, в процеса на работа ги спазва стриктно. ◆ Качеството на детайлите да съответства на предписанията в техическата документация. ◆ Параметрите на готовото изделие да са спазени точно или в границите на поправим брак. ◆ Да изпълни поставената задача в срок. 	10
7.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на изпитното задание.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Осъществява операционен контрол-избира материали,режещи и измервателни инструменти,подходящи за конкретния детайл. ◆ Контролира техническите показатели-по време на работа и на готовото изделие. ◆ Оценява резултатите,взема решения за начина на 	8

		<p>отстраняване на грешки.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Извършва смяна или презаточване на режещи инструменти ,ако е наложително. ◆ Оптимално разчита и иаползва времето си. ◆ Да остави работното си място в угледен вид. 	
8.	Защита на направената програма и изработеното изделие.		7

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

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

2. Оценяването на всяка изпитна тема се извършва по критериите към нея, определени в изпитната програма.

3. Оценяването на всяко индивидуално практическо задание се извършва по критериите, изписани в него, които са конкретизирани в съответствие с единните национални критерии, определени в изпитната програма.

4. Всеки член на съответната изпитна комисия преглежда и оценява разработените изпитни теми, преглежда и оценява индивидуалните практически задания и изслушва защитата.

5. На всяка изпитна тема се поставя рецензия, под която се подписват всички членове на комисията.

6. Цифровите оценки от държавните изпити по теория и практика на професията с точност до 0,01 се изчисляват по формулата

$$\text{ЦИФРОВА ОЦЕНКА} = 0,1 \times \text{РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ}$$

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

8. Оценяваните могат да се запознаят с рецензията от писмената си работа и с резултатите от оценяването на практическото си задание.

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

Авторски колектив:

инж.Силвия Цанева Савова, инж.Даниела Тодорова Неделчева, инж.Стефан Лазаров Петров, инж. Райна Савова Дряновска - ПТГ "Васил Левски", Горна Оряховица, инж.Деан Спириев Неделков – ПГМТ Русе.