

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

за придобиване трета степен на професионална квалификация

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № 09 – 860 от 22. 06. 2004 г.

СПЕЦИАЛНОСТ: 0475. РОБОТОТЕХНИКА

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ:

04. МАШИНОСТРОЕНЕ И УРЕДОСТРОЕНЕ

СОФИЯ, 2004 ГОДИНА

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по специалност РОБОТОТЕХНИКА. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ и нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основната цел на обучението по специалността е учениците да придобият система от теоретични знания и практически умения за съставяне на програми за настройване и управление, обслужване и поддръжка на металорежещи машини с цифрово програмно управление и промишлени работи.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица №1

№ по ред	ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ	П Р М	М Е	М М И	Х П З	Е З Р	Т М	Е П Р	А С	М П	У Л П	М	Относителна тежест в крайното оценяване %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Да изработват и разчитат конструкторска и технологична документация.		++	+	+		+	+					12
2.	Да познават, подбират и проектират машинни елементи и да аргументират избор на подходящ материал.		++ +				+						8
3.	Да познават градивните елементи, конструктивните особености и принципа на действие на основните системи на промишлените работи.	++ +	+		++	+		++			++		22
4.	Да познават устройството и технологичните възможности на		++	++ ++			++						16

	основните видове металорежещи машини и инструменти и да съставят технологичен процес и програми за обработване на детайли на металорежещи машини с цифрово програмно управление.													
5.	Да експлоатират и поддържат промишлени роботи и металорежещи машини.	+	+					++			++	++	++	22
6.	Да познават средствата и методите за автоматизация на технологичните и транспортно-захранващите процеси.		+	+					++	+				10
7.	Да познават градивните елементи на микропроцесора и организацията на изчислителния процес.										++	+		6
8.	Да знаят методите на управление, трудово-правните отношения, фирмените стратегии за комуникация и мениджмънта на малкия бизнес.												++	4
	Тежест на учебния предмет в %	8	20	12	6	2	8	10	6	6	18	4		100

Легенда:

ПРМ – Промишлени роботи и манипулатори

МЕ – Машинни елементи

ММИ – Металообработващи машини и инструменти

ХПЗ – Хидро и пневмозадвижвания

ЕЗР – Електрозадвижване на работи

ТМ – Технология на машиностроенето

ЕПР – Експлоатация и поддържане на работи

АС – Автоматизирани системи

МП – Микропроцесори

УЛП – Учебна и лабораторна практика

М – Мениджмънт

IV. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Таблица №2

№ по ред	Учебни предмети Теми от учебното съдържание	Критерии за оценяване
1.	<p>Промислени роботи и манипулатори Устройство на промишлен робот.</p> <p>Приложение на промишлените роботи при роботизиране на леярското производство.</p> <p>Технологични промишлени роботи.</p>	<p>Познаване на градивните елементи на манипулационните системи, предназначението и видовете задвижвания, видовете механични захватни устройства, функцията и градивните елементи на информационната и управляващата система.</p> <p>Познаване на възможностите за роботизиране на този вид производство.</p> <p>Познаване на структурата, управлението и възможностите на роботите за заваряване, монтажните работи и роботите за боядисване.</p>
2.	<p>Машинни елементи. Разглобяеми съединения.</p> <p>Валове и оси.</p> <p>Съединители.</p> <p>Лагери.</p>	<p>Познаване на основните видове стандартизирани елементи и приложението им, да ги избира и пресмята проверочно, да предписва сглобки</p> <p>Оразмеряване и избиране на материал, конструкции приложението им в типови ситуации.</p> <p>Познаване на типови конструкции, възможности за избор и проверка според предназначението и зададени параметри.</p> <p>Познаване на различните видове, избиране според предназначението им и зададени параметри, предписване на сглобки.</p>

	Предавки.	Познаване на предназначението, геометрията, изработването и пресмятането им, възможностите за избор на вид предавка, материали за елементите им и конструктивни особености.
3.	<p>Металообработващи машини и инструменти. Струговане.</p> <p>Техническа характеристика на металорежеща машина с цифрово програмно управление.</p> <p>Програмиране на металорежещи машини с цифрово програмно управление.</p>	<p>Анализиране на устройството на струг СУ 11 МВ.</p> <p>Анализиране блок-схемата, устройството и принципа на работа на ММ с ЦПУ. Анализира блок-схемата на синхронизирано управление на единична шейна и на две шейни.</p> <p>Използване на подготвителните команди и машинните функции. Разработване на управляваща програма за обработване на детайл. Разработване на програма за управление с включена интерполация.</p>
4.	<p>Хидро и пневмозадвижвания. Работни и силови машини.</p> <p>Управляващи и регулиращи елементи в хидравликата и пневматиката.</p> <p>Видове обемни хидрозадвижвания.</p>	<p>Познаване на предназначението, видовете, устройството и принципа на действие на хидравличните и пневматичните машини.</p> <p>Познаване предназначението, устройството, принципа на действие и условното им означение.</p> <p>Разчитане и анализиране на схеми на основните видове задвижвания. Познаване на методите за регулиране на скоростта на изпълнителния механизъм, както и предимствата, недостатъците и приложението на различните методи.</p>
5.	<p>Електрозадвижване на работи. Електрозадвижване.</p>	<p>Описване предназначението, предимствата и недостатъците на електрозадвижването на работи.</p>

	Релейно-контакторно управление.	Класифициране принципите на управление и описва преходните процеси. Познаване пускането, спирането и реверсирането на машини във функция на различни параметри.
6.	Технология на машиностроенето. Методи за обработване на повърхнини.	Анализиране методите за обработване на външни цилиндрични повърхнини, отвори, зъби на цилиндрично зъбно колело и резба.
7.	Експлоатация и поддържане на работи. Основни подсистеми на промишлен робот. Елементи на цифровите управляващи системи на промишлен робот. Общи сведения за робот РБ 241.	Описване на основните системи на промишлен робот. Анализиране на блокови схеми на управляващи системи. Описване на устройството и действието на гравивните елементи на цифрова управляваща система. Познаване на устройството, експлоатацията и поддръжката му.
8.	Автоматизирани системи. Транспортно-захранващи устройства и системи. Автоматизирани системи за монтаж. Автоматични линии. Роботизирани системи. ГАПС.	Познаване на видовете и принципа на работа. Анализиране на схеми на транспортно-захранващи устройства. Анализиране етапите на монтажния процес, методите и средствата за закрепване на детайлите. Познаване на контролните операции и начините за реализация. Познаване на гравивните единици, видовете автоматични линии и ГАПС. Анализиране схеми на компоновки на ГАПС.
9.	Микропроцесори. Архитектура на микропроцесорите.	Познаване на структурните елементи на

	Микропроцесорно програмиране.	<p>микропроцесорите и гравивните блокове на компютър.</p> <p>Познаване на типовете инструкции и опериране с тях.</p>
10.	<p>Учебна и лабораторна Практика. Управление и програмиране на робототехнически системи.</p> <p>Експлоатация на промишлен робот.</p> <p>Дефектация на системите за задвижване и управление на промишлен робот.</p> <p>Работа на промишлен робот в ГАПС.</p> <p>Пневматика.</p>	<p>Боравене с пулта за обучение на промишлен робот. Подготвяне на таблица за S кодове за обучение на промишлен робот. Обучение на работа в предварително зададена траектория. Познаване на комуникацията на промишлен робот с металорежеща машина с цифрово програмно управление и с верижен транспортър.</p> <p>Извършване на проверки на работа преди и след работа. Описване на извършваните проверки - всеки месец, на тримесечие и на шестмесечие. Поддържане и настройване на захранването, операторския панел и управляващото устройство на промишления робот.</p> <p>Откриване и отстраняване на повреда при код на грешка от 01 до 96 по зададен алгоритъм.</p> <p>Описване и въвеждане на програми за съвместна работа на промишлен робот с верижен транспортър и металорежеща машина с ЦПУ, както и програми за палетизация. Свързване на промишлен робот с верижен транспортър и с металорежеща машина с ЦПУ. Диагностициране на сигнали от металорежеща машина с ЦПУ към работа.</p> <p>Познаване на гравивните елементи на</p>

	Управление на пневматична система с програмируем контролер.	<p>пневматичните системи и реализиране на различни схеми на управление на пневматични цилиндри.</p> <p>Боравене на езика за програмиране STL и да съставя програма за управление на пневматичен цилиндър с програмируем контролер.</p>
11.	<p>Мениджмънт. Предприемачество.</p> <p>Мениджмънт и фирмена култура.</p> <p>Мениджмънт на персонала.</p> <p>Мениджмънт на иновациите.</p> <p>Мениджмънт на комуникациите.</p> <p>Мениджмънт на малкия бизнес.</p>	<p>Познаване развитието на българското предприемачество, мотивите на новото българско предприемачество и предприемаческите прозорци.</p> <p>Познаване същността, организационните системи, управленските стилове, принципите и методите на мениджмънта.</p> <p>Анализиране на връзката на фирмата с обществената среда, кадровата политика на фирмата, както и системата за стимулиране на персонала и развитието на човешкия ресурс.</p> <p>Познаване на тенденциите в иновационната дейност и ролята на мениджъра във фирменото поведение</p> <p>Познаване същността, принципите, стратегиите в развитието на комуникациите и бариерите пред тях, както и деловите взаимоотношения.</p> <p>Анализиране на пазарната ориентация на малкия бизнес, както и създаването, регистрацията и особеностите в управлението на малкия бизнес.</p>

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, конкретизираните приложно - творческа задача и дидактически материали и критерии 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	ИЗПИТНИ ТЕМИ, ТЕМИ ОТ УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ
1.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	1.Манипулационни работи: *Дефинира предназначението и чертае структурни схеми на работи, работещи в различни координатни системи. 2.Експлоатация и поддръжка на робот РБ 241: *Описва характерни неизправности. *Изяснява видовете проверки при обслужване на работа. 3.Основна архитектура на микропроцесорна управляваща система: *Чертае блокова схема на типичен компютър. *Обяснява действието на отделните блокове. 4.Мениджмънт на иновациите: *Обяснява същността, видовете и причините за откриване и внедряване на иновациите. *Анализира иновационната дейност. 5.Управляваща програма за обработване на детайл тип “вал”: *По зададен чертеж на вал съставя програма за изработването му.
2.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	1.Управляваща система на робот: *Описва общата структура на управляваща система. *Класифицира видовете управляващи системи. *Чертае и обяснява обща блокова схема на позиционна управляваща система. 2.Пневматични логически елементи: *Прави класификация. *Чертае схеми на логически елементи с подвижни части и струйни логически елементи и обяснява принципа на действие. 3.Мениджмънт на малкия бизнес:

		<p>*Определя бизнес средата на малкия бизнес и характеризира пазарното поведение на предприемача.</p> <p>*Изяснява създаването и регистрацията на предприятие за малък бизнес.</p> <p>4. Анализ на пневматична схема за задвижване, включваща логически елементи:</p> <p>*Обяснява зададената пневматична схема.</p> <p>*Обосновава необходимостта от включване на логическите елементи.</p>
3.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1. Заваръчни работи:</p> <p>*Обяснява приложението и особеностите на заваръчните работи за точково и електродъгово заваряване.</p> <p>*Чертае и обяснява блокова схема на контурна управляваща система.</p> <p>*Описва видовете следящи системи при електродъгово заваряване с работи.</p> <p>2. Заваръчни съединения:</p> <p>*Описва видовете заваръчни шевове.</p> <p>*Обяснява принципа на електросъпротивителното заваряване.</p> <p>*Описва видовете електросъпротивително заваряване.</p> <p>3. Стекови операции в микропроцесора:</p> <p>*По зададени начални състояния и команди изразява схематично състоянието на стека, програмния брояч, указателя на стека и акумулаторите след изпълнение на всяка команда.</p>
4.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1. Бояджийски работи:</p> <p>*Обяснява предназначението и особеностите им.</p> <p>*Чертае и обяснява блокова схема на управляващата система.</p> <p>*Описва обучението на бояджийски робот със и без симулатор.</p> <p>2. Стандартна микропроцесорна архитектура:</p> <p>*Чертае блокова схема на микропроцесор и обяснява действието на отделните елементи.</p> <p>3. Регулиране на скоростта на двойнодействащи цилиндри:</p> <p>*Чертае и обяснява схеми на дроселно регулиране на скоростта.</p> <p>4. Пневматични изпълнителни механизми:</p> <p>*Обяснява предназначението и особеностите.</p> <p>*Чертае схеми на видовете пневматични</p>

		изпълнителни механизми и обяснява принципа на действие. 5.Програма на езика STL за управление на пневматични изпълнителни механизми: *По условие на задачата, зададено в графичен вид, разработва програма за управление на два пневматични цилиндъра и я анализира.
5.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	1.Електрозадвижване на работи: *Обяснява предимствата и недостатъците. *Изброява градивните елементи. 2.Зъбни предавки: *Описва принцип на действие, предимства, недостатъци, кинематични зависимости. *Прави класификация по различни признаци. *Пише геометричните зависимости на цилиндрично зъбно колело с прави зъби. 3.Обработване на зъбите на цилиндрично зъбно колело: *Чертае технологични схеми за обработване на зъбите на цилиндрично зъбно колело по метода на копиране с дискова фреза, палцова фреза и многоножова глава. *Обяснява същността на метода на копиране. 4.Анализ на схема на обемно хидрозадвижване: *Посочва градивните елементи и анализира действието на зададената схема.
6.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	1.Структура и функция на системата за електрозадвижване: *Чертае и обяснява схеми на отворена и затворена система за задвижване. *Дава блокова схема на подсистемите на промишлен робот и връзките помежду им. 2.Управляеми съединители: *Прави класификация. *Обяснява особеностите, предимствата и материалите за работните повърхнини на триещите съединители. *Обяснява устройството и действието на едnodисков и многодисков съединител. 3.Структурна схема на управляваща система на робот: *По зададени основни блокове на контурно-интерполационна система за управление, чертае връзките между градивните блокове и анализира действието ѝ.
7.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	1.Видове задвижвания:

		<p>*Обяснява предназначението на системата за задвижване.</p> <p>2.Хидрозадвижване:</p> <p>*Обяснява предимствата, недостатъците и градивните елементи на хидрозадвижването.</p> <p>*Чертае и обяснява схеми на индивидуално и комбинирано помпено-акумулаторно хидрозадвижване.</p> <p>3.Редуктори:</p> <p>*Прави класификация по различни признаци.</p> <p>*Описва основните силови, кинематични, енергетични и геометрични параметри на редукторите.</p> <p>4.Цилиндрично зъбно колело с прави зъби:</p> <p>*По зададени модул и брой зъби пресмята геометричните параметри на зъбното колело.</p> <p>*Изобразява зъбното колело в две проекции.</p>
8.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1.Информационно-измервателна подсистема на промишлен робот:</p> <p>*Дава общи сведения и предназначение.</p> <p>*Дава определение за сензорно устройство и описва изискванията към сензорните устройства.</p> <p>2.Сензори за вътрешна информация:</p> <p>*Чертае схеми и обяснява действието на потенциометричните, индуктивните, капацитивните, инкременталните и кодовите сензори.</p> <p>3.Пасивни електрически елементи:</p> <p>*Чертае означенията и обяснява действието на потенциометър, кондензатор и индуктивен елемент – бобина.</p> <p>4.Програма на езика STL за програмиране на контролер:</p> <p>*По условие, зададено в графичен вид, разработва програма за програмиране на контролер, управляващ пневматични цилиндри.</p> <p>*Прави кратко описание на програмата.</p>
9.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1.Информационно-измервателна система за външна среда:</p> <p>*Описва принципа на действие на контактните превключватели.</p> <p>*Чертае схема и описва действието на фотоелектронен сензор.</p> <p>*Обяснява действието на тензо- и електросъпротивителен сензор.</p> <p>*Чертае схема и обяснява действието на</p>

		<p>ултразвуково сензорно устройство. *Обяснява действието на оптически сензор.</p> <p>2.Аналогово-цифров преобразувател: *Обяснява същността, предназначението и прави класификация. *Описва действието на аналогово-цифров преобразувател с последователно броене.</p> <p>3.Основни структурни елементи и блокове на цифрова управляваща система: *Чертае схеми, обяснява действието и приложението на диод, транзистор и тригер. *Обяснява схемите на дешифратор и суматор.</p> <p>4.Опорни реакции и вътрешни усилия на гредата: *По зададена изчислителна схема намира опорните реакции. *Намира вътрешните усилия и чертае графиките и диаграмите им; определя застрашеното сечение на гредата.</p>
10.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1.Механични захватни устройства: *Прави класификация и обяснява принципа на действие. *Обяснява средствата за намаляване и увеличаване силата на захвата.</p> <p>2.Валове и оси: *Дава определение, описва видовете, конструктивните елементи и материали за изработването им. *Описва критериите за работоспособност на валовете.</p> <p>3.Мениджмънт и фирмена култура: *Обяснява същността на мениджмънта. *Характеризира методите на управление и ръководство. *Описва управленските стилове и управленското решение. *Изяснява фирмената култура и етика.</p> <p>4.Изчисляване на минималния диаметър на вал по зададена изчислителна схема: *Изчислява опорните реакции. *Намира вътрешните усилия, застрашеното сечение и минималния диаметър на вала.</p>
11.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1.Монтажни работи: *Обяснява предназначението и възможностите на пасивната и активната адаптация. *Описва принципа на действие на пасивен механичен адаптор.</p>

		<p>2.Търкалящи лагери:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Прави класификация и описва предимствата и недостатъците. *Изяснява видовете повреди. *Описва мазилните вещества и начините на мазане. *Чертае и обяснява основните схеми на лагеруване. <p>3.Анализ на схема на хидрозадвижване от обемен тип:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Назовава градивните елементи. *Обяснява действието и особеностите на зададената схема.
12.	ПРОМИШЛЕНИ РОБОТИ	<p>1.Роботизиране на леярското производство:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Изяснява възможностите за роботизиране на леярското производство. *Описва приложението му при леене под налягане. <p>2.Плъзгащи лагери:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Прави класификация и описва предимствата и недостатъците. *Скицира плъзгащ лагер и описва конструкцията му. *Описва материалите за лагерните втулки и повредите при работа. <p>3.Предприемачество:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Обяснява отличителните му черти. *Описва предприемаческите стратегии. *Изяснява предприемаческия процес и фазите му. <p>4.Стекови операции в микропроцесора:</p> <ul style="list-style-type: none"> *По зададени начални състояния и команди изразява схематично състоянието на стека, програмния брояч, указателя на стека и акумулаторите след изпълнение на всяка команда.
13.	МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ С ЦИФРОВО ПРОГРАМНО УПРАВЛЕНИЕ	<p>1.Обща блок-схема на металорежеща машина с цифрово програмно управление:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Чертае общата блок-схема. *Обяснява предназначението и функцията на отделните блокове. <p>2.Резбови съединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Класифицира резбите и показва означението им. *Сравнява резбовите съединения, образувани със стандартизирани скрепителни елементи. *Описва начините за осигуряване срещу саморазвиване. <p>3.Мениджмънт на комуникациите:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Обяснява същността и принципите на комуникациите и комуникационните умения. *Обяснява фирмените стратегии за комуникация.

		<p>*Описва деловите преговори.</p> <p>4. Управляваща програма за обработване на резба на цилиндрично стъпало:</p> <p>*По зададен чертеж съставя програма за изработване на детайл, съдържащ стъпало с метрична или цолова резба.</p>
14.	МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ С ЦИФРОВО ПРОГРАМНО УПРАВЛЕНИЕ	<p>1. Принцип на цифровото управление:</p> <p>*Чертае блок-схема на цифрово управление на единична шейна и анализира функцията на отделните блокове.</p> <p>*Чертае блок-схема на синхронизирано управление на две шейни и анализира функцията на отделните блокове.</p> <p>*Изяснява интерполацията и описва твърдите правила за движение спрямо осите x и y.</p> <p>2. Регистри в микропроцесора:</p> <p>*Описва видовете регистри, дава буквените означения в структурата на процесора и обяснява смисъла им</p> <p>3. Принципи на релейно-контакторното управление:</p> <p>*Класифицира принципите на управление.</p> <p>*Описва изискванията към преходните процеси.</p> <p>*Чертае схема за пускане на асинхронен двигател във функция от времето и я обяснява.</p> <p>4. Аналитичен запис и структурна схема на таблично зададена логическа функция:</p> <p>*Прави аналитичен запис на логическата функция.</p> <p>*Чертае структурната ѝ схема.</p> <p>*Анализира включените логически елементи.</p>
15.	МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ С ЦИФРОВО ПРОГРАМНО УПРАВЛЕНИЕ	<p>1. Команди за движение на шейните:</p> <p>*Пише и обяснява функциите на командите за движение на шейните.</p> <p>*Обяснява как се задава линейна и кръгова интерполация.</p> <p>2. Червячни предавки:</p> <p>*Описва предназначението, предимствата и недостатъците.</p> <p>*Прави класификация.</p> <p>*Изброява материалите за изработване на червячна двойка и аргументира избора им.</p> <p>3. Управляваща програма за обработване на детайл, съдържащ конусна или сферична повърхнина:</p> <p>*По зададен чертеж съставя програма за изработване на детайла.</p>
16.	АВТОМАТИЗАЦИЯ И ГАПС	<p>1. Автоматизирани транспортно-захранващи устройства:</p>

		<p>*Прави описание и ги класифицира. *Разглежда видовете конвейри. *Обяснява схема за автоматично захранване на работна машина със заготовки. 2.Ремъчни предавки: *Обяснява предназначението, предимствата и недостатъците. *Описва видовете ремъци и материалите за изработването им. *Описва преплъзването на ремъка и предавателното отношение на предавката. 3.Мениджмънт на персонала: *Обяснява начина на подбор, обучение и стимулиране на персонала. *Анализира трудово-правните отношения. 4.Управляваща програма за обработване на детайл тип “вал”: *По зададен чертеж съставя програма за изработване на детайла.</p>
17.	АВТОМАТИЗАЦИЯ И ГАПС	<p>1.Автоматизация на закрепването на детайлите при автоматичния монтаж: *Изброява видовете закрепване. *Обяснява закрепване на детайлите чрез ултразвук. *Обяснява схема на точково заваряване на термопластични материали чрез ултразвук. 2.Автоматизация на контролните операции в монтажния процес: *Изяснява видовете контролни операции и начините за реализацията им. 3.Разглобяеми съединения за свързване на вал с главина: *Описва видовете щифтове, сглобяването и предназначението на щифтово съединение. *Описва предназначението, образуването, предимствата и недостатъците на шпонково съединение. *Описва образуването, предназначението, предимствата и недостатъците на шлицово съединение; описва центроването на шлицовото съединение. 4.Проектиране на шпонково съединение с призматична шпонка: *Избира шпонката по зададените параметри. *Прави якостна проверка. *Чертае шпонковото съединение в надлъжен и напречен разрез и означава сглобките.</p>

18.	АВТОМАТИЗАЦИЯ И ГАПС	<p>1. Автоматизация на сглобяването: *Посочва етапите на монтажния процес. *Разглежда структурна схема на сглобяваща система. *Описва методите и средствата за автоматизация на сглобяването.</p> <p>2. Методи за обработване на вътрешни цилиндрични повърхнини: *Описва възможностите на методите за обработване на вътрешни цилиндрични повърхнини чрез свредловане, зенкерование, райберование и разстъргване.</p> <p>3. Сглобки по ISO на гладки цилиндрични съединения: *Описва точностните характеристики на размера. *Описва двете системи за нагаждане в ISO. *Описва видовете сглобки.</p> <p>4. Управляваща програма за обработване на детайл тип “вал”: *По зададен чертеж съставя управляваща програма за обработване на детайла.</p>
19.	АВТОМАТИЗАЦИЯ И ГАПС	<p>1. Модулно изграждане на ГАПС: *Изяснява същността и градивните единици на ГАПС. *Обяснява схемата на обща компоновка на ГАПС. *Обяснява схемите на типови компоновки на ГАПС.</p> <p>2. Струговане: *Описва възможностите на струговането *Чертае и обяснява технологична схема на струговане.</p> <p>3. Кинематична схема на универсален струг *Проследява кинематичния път при гладко струговане.</p> <p>4. Характеристики на сглобка на гладко цилиндрично съединение: *По зададено размерно число на сглобка определя системата за нагаждане и вида на сглобката. *Пресмята характеристиките на сглобката и начертава схемата на разположението на допусковите полета.</p>
20.	МИКРОПРОЦЕСОРИ	<p>1. Програмируеми контролери: *Чертае блокова схема, обяснява структурата и действието ѝ. *Дава определения за основните параметри на програмируем контролер.</p>

		<p>2.Езици за програмиране: *Разглежда езиците за програмиране на програмируем контролер. *Описва основните компоненти на езиците на релейните схеми.</p> <p>3.Инструкции и формати на инструкциите в микропроцесорите: *Дава общи сведения за инструкциите. *Дава пълния формат на инструкциите. *Разглежда начините за намаляване на дължината на инструкциите.</p> <p>4.Основни машинни функции: *Изяснява понятието “машинна функция”. *Описва значението на подготвителните команди G00; G01; G02/03; G04; G27/28 и дава примери за приложението им.</p> <p>5.Изпълнение на операции в микропроцесор по зададени инструкции за обработване на данни: *Изразява схематично и обяснява състоянията на регистрите след изпълнение на съответните инструкции.</p>
--	--	--

ИЗПИТНИ ТЕМИ

ИЗПИТНА ТЕМА 1.

Промислени работи. Манипулационни работи - предназначение, видове структурни схеми в зависимост от координатните системи, в които работят. Експлоатация и поддръжка на робот РБ 241 - характерни неизправности, техническо обслужване. Основна архитектура на микропроцесорна управляваща система. Мениджмънт на иновациите.

Приложно-творческа задача: Да се състави управляваща програма за обработване на детайл тип “вал”.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя чертеж на тристъпален вал.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Дефинира предназначението на манипулационните работи (3 точки) .
- 2.Начертава структурни схеми на работи, работещи в правоъгълна, цилиндрична, сферична и антропоморфна координатна система (8 точки).
- 3.Описва характерни неизправности на робот РБ 241(3 точки). Обяснява видовете проверки при обслужване на работа (4 точки).
- 4.Изчертава блокова схема на типичен компютър и обяснява действието на отделните блокове (12 точки).
- 5.Обяснява същността на иновациите, видовете иновации и причините за откриването и внедряването им; анализира иновационната дейност (12 точки).

6. По задания чертеж съставя програма за изработване на детайл тип “вал”(18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 2.

Промислени роботи. Управляваща система на робот - видове. Позиционна управляваща система – схема, принцип на действие. Пневматични логически елементи – видове, устройство и принцип на действие. Мениджмънт на малкия бизнес.

Приложно-творческа задача: Да се анализира пневматична схема за задвижване, включваща логически елементи.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя пневматична схема за задвижване, включваща логически елементи.

Критерии за формиране на оценката:

1. Описва общата структура на управляваща система на робот. Дава кратка класификация на видовете управляващи системи на промишлени роботи (9 точки) .
2. Разглежда подробно позиционните управляващи системи, като чертае обща блокова схема и я обяснява (9 точки).
3. Класифицира пневматичните логически елементи; начертава схеми на елементи с подвижни части и струйни логически елементи; обяснява принципа на действие (12 точки).
4. Определя бизнес средата на малкия бизнес, прави характеристика на пазарното поведение на предприемача и изяснява създаването и регистрацията на предприятие за малък бизнес (12 точки).
5. Изяснява градивните елементи, анализира зададената пневматична схема и обосновава необходимостта от включване на логическите елементи (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 3.

Промислени работи. Заваръчни работи. Контурна управляваща система на заваръчен робот. Видове следящи системи. Заваръчни съединения. Електросъпротивително заваряване.

Приложно-творческа задача: Да се изпълнят стекови операции в микропроцесора по зададени команди и начално състояние.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят:

1. Началните състояния на стека, програмния брояч, указателя на стека и акумулаторите.
2. Необходимите команди.

Критерии за формиране на оценката:

1. Обяснява приложението и особеностите на заваръчните работи за точково и електродъгово заваряване (6 точки).
2. Чертае и обяснява блокова схема на контурна система за управление (11 точки).
3. Описва механичната, оптичната и електроконтактната система за следене при електродъгово заваряване с работи (12 точки).
4. Описва, видовете заваръчни шевове (3 точки) .
5. Обяснява принципа на електросъпротивителното заваряване; описва видовете електросъпротивително заваряване /точково, лентово и челно/ (10 точки).

6.Изразява схематично състоянието на стека, програмния брояч, указателя на стека и акумулаторите след изпълнение на всяка команда (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 4.

Промишлени работи.Бояджийски робот. Управляваща система – блокова схема. Обучение на бояджийски робот. Стандартна микропроцесорна архитектура. Схеми за регулиране на скоростта на двойнодействащи цилиндри. Пневматични изпълнителни механизми. Предназначение. Особенности. Видове.

Приложно-творческа задача: Да се състави програма на езика STL за управление на пневматични изпълнителни механизми.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят командите на езика STL и условието на задачата в графичен вид.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Обяснява предназначението и особеностите на бояджийските работи (3 точки).
- 2.Чертае блокова схема на управляващата система и я обяснява (6 точки).
- 3.Описва начините на обучение на бояджийски робот със и без симулатор (6 точки).
- 4.Чертае блокова схема на микропроцесор и обяснява действието на отделните елементи (9 точки).
- 5.Начертава и обяснява схеми на дроселно регулиране на скоростта на двойнодействащи цилиндри с дросел на входа и на изхода на цилиндъра (9 точки).
- 6.Описва предназначението и особеностите на пневматичните изпълнителни механизми; начертава схеми на видовете пневматични изпълнителни механизми и обяснява принципа на действие (9 точки).
- 7.Разработва програма на езика STL за управление на два пневматични цилиндъра и анализира програмата (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 5.

Промишлени работи. Електрозадвижване на работи - гравивни елементи. Зъбни предавки. Геометрични зависимости на цилиндрично зъбно колело с прави зъби. Обработване на зъбите на цилиндрично зъбно колело по метода на копиране.

Приложно-творческа задача: Анализ на хидравлична схема за задвижване.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя схема на обемно хидрозадвижване.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Обяснява предимствата и недостатъците на електрозадвижването и изброява гравивните му елементи (9 точки).
- 2.Описва принципа на действие, предимствата и недостатъците на зъбните предавки; описва основните кинематични зависимости; прави класификация на зъбните предавки по различни признаци (12 точки).
- 3.Написва геометричните зависимости на цилиндрично зъбно колело с прави зъби (6 точки).
- 4.Начертава технологични схеми за обработване на зъбите на цилиндрично зъбно колело по метода на копиране с дискова фреза, палцова фреза и многоножова глава (12 точки).
- 5.Обяснява същността на метода на копиране (3 точки).

6. Описва градивните елементи и обяснява действието на схемата; анализира особеностите на конкретната схема (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 6.

Промислени работи. Структура и функция на системата за електрозадвигване на промишлен робот. Връзка с управляващата и информационно-измервателната система. Управляеми съединители - класификация, материали за работните повърхнини. Еднодисков и многодисков съединител.

Приложно-творческа задача: Да се състави структурна схема на управляваща система на робот по зададени блокове и да се анализира действието ѝ.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят:

Опростени конструктивни схеми на еднодисков и многодисков съединител. Основните блокове, изграждащи контурно-интерполационна система за управление на робот.

Критерии за формиране на оценката:

1. Чертае схема на отворена и затворена система за задвигване на промишлен робот и обяснява действието им (9 точки).
2. Дава блокова схема на подсистемите на промишлен робот и връзките помежду им (9 точки).
3. Формулира изискванията към управляемите съединители и изброява видовете им; (6 точки); обяснява особеностите, предимствата и материалите за работните повърхнини на триещите съединители (6 точки).
4. Обяснява устройството и действието на еднодисков и многодисков съединител по зададени опростени конструктивни схеми (12 точки).
5. Чертае връзките между градивните блокове, така че системата да функционира правилно и анализира действието ѝ (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 7.

Промислени работи. Видове задвижвания. Хидрозадвигване - схеми на индивидуално и комбинирано помпено-акумулаторно хидрозадвигване. Редуктори – класификация, основни параметри.

Приложно-творческа задача: Да се изчислят геометричните параметри на цилиндрично зъбно колело с прави зъби по зададени брой зъби, модул и сглобка на вала със зъбното колело и да се изобрази зъбното колело.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят параметрите модул и брой зъби на цилиндричното зъбно колело, размерното число на сглобката на вала със зъбното колело.

Критерии за формиране на оценката:

1. Обяснява предназначението на системата за задвигване на робот (3 точки).
2. Обяснява предимствата, недостатъците и градивните елементи на хидрозадвигването (6 точки).
3. Изчертава схема на индивидуално и комбинирано помпено-акумулаторно хидрозадвигване и обяснява схемите (15 точки).

4. Дава определение за редуктор и описва елементите му; прави класификация по различни признаци (12 точки).
5. Описва основните силови, кинематични, енергетични и геометрични параметри на редукторите (6 точки).
6. Пресмята геометричните параметри на зъбното колело и го изобразява в две проекции (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 8.

Промислени работи. Информационно-измервателна подсистема на промишлен робот. Сензори за вътрешна информация – потенциометрични, индуктивни, капацитивни, инкрементални, кодови. Пасивни електрически елементи - потенциометри, кондензатори. Индуктивни елементи.

Приложно-творческа задача: Да се състави програма на езика STL за програмиране на контролер.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят командите на езика STL и условието на задачата в графичен вид.

Критерии за формиране на оценката:

1. Дава общи сведения и предназначение на информационно-измервателната подсистема на робота, определение за сензорно устройство; описва изискванията към сензорните устройства (14 точки).
2. Чертае схеми и обяснява действието на потенциометричните, индуктивните, капацитивните, инкременталните и кодовите сензори (14 точки).
3. Чертае означенията и обяснява действието на потенциометър, кондензатор и индуктивен елемент – бобина (14 точки).
4. Разработва програма за програмиране на контролер, управляващ пневматични цилиндри; дава кратко описание на програмата (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 9.

Промислени работи. Информационно-измервателна система за външна среда - предназначение, тактилни и безконтактни сензори. Аналогово-цифров преобразувател. Основни структурни елементи и блокове на цифрова управляваща система - диод, транзистор, тригер, дешифратор, суматор.

Приложно-творческа задача: Да се намерят опорните реакции и вътрешните усилия на права гредка по зададена изчислителна схема.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя:

Изчислителна схема на гредката.

Схема на аналогово-цифров преобразувател с последователно броене.

Схеми на дешифратор и суматор.

Критерии за формиране на оценката:

1. Описва принципа на действие на контактните превключватели (4 точки).
2. Чертае схема и описва действието на фотоелектронен сензор; обяснява действието на тензо- и електросъпротивителен сензор (8 точки).

3. Чертае схема и обяснява действието на ултразвуково сензорно устройство.(5 точки)
4. Обяснява действието на оптически сензор (4 точки).
5. Обяснява същността на преобразувателя и предназначението му, дава класификация (6 точки).
6. Описва действието на аналогово-цифровия преобразувател с последователно броење (6 точки).
7. Дава определение за диод, транзистор и тригер, чертае техните означения, обяснява накратко тяхното действие и приложение;(6 точки) Обяснява дадените му схеми на дешифратор и суматор (3 точки).
8. Определя опорните реакции и намира вътрешните усилия (14 точки).
9. Чертае графики и диаграми на вътрешните усилия и определя застрашеното сечение (4 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 10.

Промишлени работи. Механични захватни устройства - приложение, методи и средства за промяна на силата на захвата. Валове и оси - видове конструктивни елементи, критерии за работоспособност, материали. Мениджмънт и фирмена култура.

Приложно-творческа задача: Да се изчисли минималният диаметър на вал по зададена изчислителна схема.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя изчислителната схема на вала.

Критерии за формиране на оценката:

1. Обяснява принципа на действие на механичните захватни устройства и ги класифицира (8 точки).
2. Обяснява средствата за намаляване и увеличаване на силата на захвата (6 точки).
3. Дава определение за вал и ос; описва видовете валове и оси; обяснява основните им конструктивни елементи; назовава материалите за изработването им (10 точки).
4. Описва критериите за работоспособност, по които се изчисляват валовете (4 точки).
5. Обяснява същността на мениджмънта, характеризира методите на управление и ръководство; описва управленските стилове, съвременните стилове, управленското решение и инфлацията на решението; изяснява фирмената култура и етика и ефективността на управлението (14 точки).
6. Изчислява опорните реакции, вътрешните усилия, определя застрашеното сечение и минималния диаметър на вала (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 11.

Промишлени работи. Монтажни работи. Средства за адаптация. Търкалящи лагери - класификация, означение, повреди, мазане и уплътняване на лагерни възли. Схеми на лагеруване.

Приложно-творческа задача: Анализ на схема за обемно хидрозадвижване.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя схема на обемно хидрозадвижване.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Обяснява предназначението и възможностите на пасивната и активната адаптация (8 точки).
- 2.Описва принципа на действие на пасивен механичен адаптор (6 точки).
- 3.Описва основните елементи и размери на радиален и аксиален търкалящ лагер; описва предимствата и недостатъците им; прави класификация по различни признаци; показва системата за условно означаване по БДС (12 точки).
- 4.Описва видовете повреди на търкалящите лагери; описва мазилните вещества и начините на мазане (10 точки).
- 5.Описва и изчертава основните използвани схеми на лагеруване (6 точки).
- 6.Описва градивните елементи и анализира действието на схемата 18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 12.

Промислени роботи. Роботизиране на леярското производство. Леене с противоналягане и леене под налягане. Плъзгащи лагери – конструкция, класификация, материали за лагерните втулки, мазане, повреди. Предприемачество - развитие и стратегии.

Приложно-творческа задача: Да се изпълнят стекови операции в микропроцесора по зададени команди и начално състояние.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя:

Началните състояния на стека, указателя на стека, програмния брояч и акумулаторите. Необходимите команди.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Обяснява възможностите за роботизиране на леярското производство (4 точки) и приложението му при леенето под налягане (3 точки).
- 2.Скицира плъзгащ лагер и описва конструкцията му, прави класификация по различни признаци; описва предимствата, недостатъците и областта на приложение (14 точки).
- 3.Описва материалите за лагерните втулки и повредите при работа (12 точки).
- 4.Формулира що е предприемачество, обяснява кои са отличителните му черти, описва предприемаческите стратегии, митовете и реалностите за предприемача; изяснява предприемаческия процес и фазите му (9 точки).
- 5.Изразява схематично състоянието на стека, указателя на стека, програмния брояч и акумулаторите след изпълнение на всяка команда (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 13.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Обща блок-схема на металорежеща машина с цифрово програмно управление. Резбови съединения, образувани със стандартни скрепителни елементи. Осигуряване срещу саморазвиване. Мениджмънт на комуникациите.

Приложно-творческа задача: Да се състави управляваща програма за обработване на резба на цилиндрично стъпало по зададен чертеж.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя чертеж на детайл, съдържащ стъпало с метрична или цолова резба.

Критерии за формиране на оценката:

1. Начертава общата блок-схема на металорежеща машина с цифрово програмно управление (3 точки).
2. Обяснява предназначението и функцията на отделните блокове (9 точки).
3. Прави класификация на резбите по различни признаци и показва начина на означаването им (7 точки).
4. Сравнява резбовите съединения – болтово, винтово и шпилково, и описва начините за осигуряване на резбово съединение срещу саморазвиване (9 точки).
5. Обяснява същността и принципите на комуникациите, комуникационните умения, усъвършенствването им, както и фирмените стратегии за комуникация; описва деловите преговори, методите и бариерите пред комуникациите (12 точки).
6. По зададения чертеж съставя програма за изработване на детайл, съдържащ стъпало с метрична или цолова резба (20 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 14.

Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Принцип на цифровото управление на единична шейна и взаимосвързано (синхронизирано) управление на две шейни. Интерполация. Видове регистри в микропроцесора. Принципи на релейно-контакторното управление.

Приложно-творческа задача: Да се даде аналитичният запис и да се начертае структурната схема на таблично зададена логическа функция.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя логическа функция в табличен вид.

Критерии за формиране на оценката:

1. Начертава блок-схемата на цифрово управление на единична шейна и анализира функцията на отделните блокове (6 точки).
2. Начертава блок-схемата на синхронизираното цифрово управление на две шейни и анализира функцията на отделните блокове (9 точки).
3. Изяснява какво е интерполация и описва приетите твърди правила за движение спрямо осите x и y (6 точки).
4. Описва видовете регистри, дава буквените означения в структурата на процесора и обяснява смисъла им (12 точки).
5. Класифицира принципите на управление; описва изискванията към преходните процеси; чертае схема за пускане на асинхронен двигател във функция от времето и я обяснява (9 точки).
6. Дава аналитичен запис на логическата функция. Чертае структурната ѝ схема. Анализира участващите логически елементи (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 15.

Команди за движение на шейните на металорежеща машина с цифрово програмно управление. Линейна и кръгова интерполация. Червячни предавки - предназначение, видове, материали и конструкция.

Приложно-творческа задача: По зададен чертеж да се състави управляваща програма за обработване на детайл, съдържащ конусна или сферична повърхнина.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя чертеж на детайл.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Пише и обяснява функциите на командите за движение на шейните – верижно, абсолютно и смесено задаване (6 точки).
- 2.Обяснява как се задава линейна интерполация с пример – скица, оразмерена от ученика (8 точки).
- 3.Обяснява как се задава кръгова интерполация с пример - скица, оразмерена от ученика (8 точки).
- 4.Описва предназначението, предимствата и недостатъците на червячната предавка; дава класификация по различни признаци (14 точки).
- 5.Изброява материалите за изработване на червячна двойка и аргументира избора им (6 точки).
- 6.По зададения чертеж съставя програма за изработване на детайла (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 16.

Автоматизация и ГАПС. Автоматизирани транспортно-захранващи устройства - класификация, видове конвейери. Ремъчни предавки. Класификация. Кинематика – преплъзване, предавателно отношение. Мениджмънт на персонала.

Приложно-творческа задача: Да се състави управляваща програма за обработване на детайл тип “вал” по зададен чертеж.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят:

Чертеж на двустъпален вал.

Схема за автоматично захранване на работна машина със заготовки.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Описва и класифицира транспортно-захранващи устройства и разглежда видовете конвейери (10 точки).
- 2.Обяснява схема за автоматично захранване на работна машина със заготовки (5 точки).
- 3.Описва елементите, предназначението, предимствата и недостатъците на ремъчните предавки; описва видовете ремъци и материалите за изработването им (10 точки).
- 4.Описва преплъзването на ремъка и предавателното отношение на предавката и дава формулите за пресмятането им (8 точки).
- 5.Обяснява начина на подбор, обучение и стимулиране на персонала; анализира трудово-правните отношения (9 точки).
- 6.По зададения чертеж съставя програма за изработване на детайл тип “вал” (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 17.

Автоматизация и ГАПС. Автоматизация на закрепването на детайлите при автоматичния монтаж - видове и средства за реализация. Автоматизация на контролните операции в монтажния процес. Разглобяеми съединения за свързване на вал с главина – щифтово, шпонково, шлицово. Видове, основни размери.

Приложно-творческа задача: Да се проектира шпонково съединение с призматична шпонка по зададени параметри.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят параметрите за проектиране на шпонковото съединение.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Изброява видовете закрепване и подробно обяснява закрепване на детайлите чрез ултразвук (8 точки).
- 2.Обяснява схема за точково заваряване на термопластични материали чрез ултразвук (4 точки).
- 3.Изяснява видовете контролни операции и начините за реализацията им (8 точки).
- 4.Изброява видовете щифтове и скицира щифтово съединение; описва сглобяването и предназначението на щифтовото съединение (6 точки).
- 5.Описва предназначението, образуването, предимствата и недостатъците на шпонковото съединение; скицира и описва основните видове шпонки и основните им размери (8 точки).
- 6.Описва образуването, предназначението, предимствата и недостатъците на шлицово съединение; описва видовете шлицы; описва центроването и означаването на шлицовото съединение (8 точки).
- 7.Избира шпонката по зададените параметри от БДС, прави якостна проверка, начертава шпонковото съединение в надлъжен и напречен разрез и означава сглобките (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 18.

Автоматизация и ГАПС. Автоматизация на сглобяването – етапи на монтажния процес, методи и средства за сглобяване. Методи за обработване на вътрешни цилиндрични повърхнини – свредловане, зенкерование, райберование, разстъргване. Сглобки по ISO на гладки цилиндрични съединения - видове сглобки, системи за нагаждане, означаване на сглобките.

Приложно-творческа задача: Да се състави управляваща програма за обработване на детайл тип “вал” по зададен чертеж.

Дидактически материали:

На учениците се предоставя:

Чертеж на вал. Схеми на сглобяващ агрегат с един линеен модул и сглобяващ агрегат с две движения.

Критерии за формиране на оценката:

- 1.Посочва етапите на монтажния процес;(3 точки) Разглежда структурната схема на сглобяваща система (4 точки).
- 2.Описва методите и средствата за автоматизация на сглобяването (8 точки).
- 3.Обяснява схемите на сглобяващ агрегат с един линеен модул и сглобяващ агрегат с две движения (4 точки).
- 4.Описва възможностите на методите за обработване на вътрешни цилиндрични повърхнини чрез свредловане, зенкерование, райберование и разстъргване (9 точки).
- 5.Описва точностните характеристики на размера – номинален размер, гранични размери, гранични отклонения, допускова зона, основно отклонение и степен на точност (7 точки).
- 6.Описва двете системи за нагаждане в ISO; описва видовете сглобки – дава определение, формули за пресмятане на хлабини и стегнатости, графично изобразяване и означаване в чертеж (7 точки).

7. По задания чертеж съставя програма за изработване на детайл тип “вал” (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 19.

Автоматизация и ГАПС. Модулно изграждане на ГАПС - градусни единици, компоновка. Струговане. Кинематична схема на универсален струг.

Приложно-творческа задача: Да се пресметнат характеристиките на сглобка на гладко цилиндрично съединение по зададено размерно число на сглобката.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят:

- схема на обща компоновка на ГАПС;
- схеми на типови компоновки на ГАПС;
- кинематична схема на универсален струг;

таблицы за отчитане на стандартния допуск на размера и основните отклонения на валове и отвори, както и графичното разположение на допусковите полета на отвори и валове размерно число на сглобка.

Критерии за формиране на оценката:

1. Изяснява същността и градусните единици на ГАПС (4 точки).
2. Обяснява схемата на обща компоновка на ГАПС и схемите на типови компоновки на ГАПС (12 точки).
3. Описва възможностите на струговането (6 точки) .
4. Чертае и обяснява технологична схема на струговане (8 точки).
5. Проследява кинематичния път при гладко струговане (12 точки).
6. Определя системата за нагаждане и вида на зададената сглобка, пресмята характеристиките и начертава схемата на разположението на допусковите полета (18 точки).

ИЗПИТНА ТЕМА 20.

Микропроцесори. Програмируеми контролери – архитектура, основни параметри, приложение. Езици за програмиране. Инструкции и формати на инструкциите в микропроцесорите. Основни машинни функции. Подготвителни команди: G00; G01; G02/03; G04; G27/28.

Приложно-творческа задача: Да се изпълнят стекови операции в микропроцесора по зададени инструкции за обработване на данни.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят:

1. Съдържанието на регистрите.
2. Инструкциите за изпълнение.
3. Командите на езика STL.

Критерии за формиране на оценката:

1. Чертае блокова схема на програмируем контролер и обяснява структурата и действието й. Дава определения за основните параметри на програмируем контролер (12 точки).
2. Разглежда накратко езиците за програмиране на програмируем контролер; описва основните компоненти на езиците на релейните схеми. Обяснява използването на зададените в помощния материал команди на специализиран език (9 точки).

3. Дава общи сведения за инструкциите. Дава пълния формат на инструкциите, описва 3-те вида инструкции с различна дължина при 8-битов компютър. Разглежда начините на намаляване дължината на инструкциите (6 точки).
4. Изяснява понятието “машинна функция” (“команда”) (3 точки).
5. Описва значението на подготвителните команди G00; G01; G02/03; G04; G27/28 и дава примери за приложението им (12 точки).
6. Изразява схематично и обяснява състоянията на регистрите след изпълнението на съответните инструкции (18 точки).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сандалски, Б., Е. Златанова, Машинно чертане с допуски, сглобки и технически измервания, С., Софттрейд, 1999
2. Кисъв, И., Техническа механика, С., Техника, 1988
3. Ташев, М. и др., Материали и заготовки, С., Просвета, 2002
4. Пенчева, Т. и др., Технология на машиностроителните материали, С., Техника, 1990
5. Костов, М., Записки по програмиране, настройка и експлоатация на роботизирани комплекси, С., 1990
6. Дюлгеров, В., Роботизирани модули и системи, С., Техника, 1985
7. Димчев, Г., П. Панайотов, Машинни елементи и взаимозаменяемост, С., Техника, 2000
8. Гергов, С., А. Диков, Металорежещи машини и инструменти, С., Техника, 1995
9. Годоров и др., Програмиране на металорежещи машини с цифрово програмно управление, С., Техника, 1980
10. Пенчев, Т. и др., Хидро-, пневмо- и механоавтоматика, С., Техника, 1988
11. Грозев, Г. и др., Хидро- и пневмомашини и задвижвания, С., Техника, 1990
12. Йонов, К., Електрозадвижване и автоматизация на механизми и машини, С., Техника, 1987
13. Диков, А., Е. Аладжем, Технология на машиностроенето, С., Техника, 1999
14. Дюлгеров, Роботизирани модули и системи, С., Техника, 1985
15. Сотиров, Механика и управление на роботи, С., Литера Принт, 1995
16. Гановски, В. и др., Основи на автоматизацията, роботизацията и ГАПС, С., Техника, 1994
17. Иванов, Р., И. Баяслиева, Основи на автоматизацията, С., Техника, 2000
18. Левентал, Л., Въведение в микропроцесорите, С., Техника, 1982
19. Каменов, К., Мениджмънт, В. Търново, Абагар, 1999

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, заложиени в изпитната програма.

Индивидуални практически задания **могат** да се възлагат на ученици минимум 4 месеца преди изпитната сесия за разработки с творчески характер и значимост за училището. Темите на тези индивидуални практически задания и критериите за оценяването им се предлагат съгласувано между ученик(екип от ученици) и учител-консултант. Анотация на темата се представя на педагогическия съвет, който я утвърждава или отхвърля. Разработените по този механизъм индивидуални практически задания се защитават в дните, определени за провеждане на държавния изпит по практика пред държавната изпитна комисия.

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

№ по ред	К р и т е р и и	П о к а з а т е л и	Брой точки
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.		ДА/НЕ
2.	Изработване на техническа документация	<ul style="list-style-type: none"> • Спецификация на необходимите елементи. • Изработване на монтажна схема. 	20
3.	Изработване на изделие, детайл ...		30
3.1.	Ефективна организация на работното място.	<ul style="list-style-type: none"> • Подреденост на инструменти и материали осигуряваща удобство и точно спазване на технологията. • Целесъобразна употреба на материалите. • Работа с равномерен темп за определено време. 	
3.2.	Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	<ul style="list-style-type: none"> • Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица. • Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства). 	
3.3.	Правилен подбор на материали, инструменти и електротехнически изделия, съобразено с конкретното	<ul style="list-style-type: none"> • Преценява типа и вида на необходимите материали, изделия и инструменти, необходими според изпитното задание; 	

	задание.	<ul style="list-style-type: none"> • Правилен подбор по количествени и качествени показатели 	
3.4.	Спазване на технологичната последователност на операциите според изпитното задание.	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятелно да определя технологичната последователност на операциите. • Спазване на технологичната последователност в процеса на работата. 	
3.5.	Качество на изпълнението на изпитното задание.	<ul style="list-style-type: none"> • Съответствие на всяка завършена операция с изискванията на съответната технология. • Съответствие на крайното изделие със зададените му технически параметри. • Изпълнение на задачата в поставения срок. 	
3.6.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнение на изпитното задание.	<ul style="list-style-type: none"> • Операционен контрол – при избора на материали, изделия и инструменти и изпълнение на конкретни дейности; • Контрол на техническите показатели – текущ и на готовото изделие. • Оценка на резултатите, вземане на решение и отстраняване на грешки. • Оптимален разчет на времето за изпълнение на изпитното задание. 	
4.	Защита на изработената документация и изработеното изделие или детайл		10
		О Б Щ О	60

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 им (ако това е предвидено в изпитната програма).

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

АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ от ПГЕА – София: инж.Лидия Маринова, инж.Надя Стефанова, инж.Емилия Богева, инж.Милчо Милев, инж.Цветанка Иванова, инж.Цветанка Агайна и Красимир Петров.