



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министър на образованието и науката

ЗАПОВЕД

№ РД 09-1351...../12.09.....2016г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата за оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване степен на професионална квалификация за професия

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия код 521140 „Мехатроника“, специалност 5211401 „Мехатроника“ от професионално направление код 521 „Машиностроене, металообработване и металургия“, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Диян Стаматов – заместник-министър.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО
И НАУКАТА:

/п/ МЕГЛЕНА КУНЕВА

Вярно,

ДИРЕКТОР НА ДИРЕКЦИЯ
„КАНЦЕЛАРИЯ И
АДМИНИСТРАТИВНО
ОБСЛУЖВАНЕ“:

/ Красимира Коева /



МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	
Професионално направление	521	„МАШИНОСТРОЕНЕ, МЕТАЛООБРАБОТВАНЕ И МЕТАЛУРГИЯ“
Професия	521140	„МЕХАТРОНИКА“
Специалност	5211401	„МЕХАТРОНИКА“

Утвърдена със Заповед № РД 09-*1351*...../*12.09*.....2016 г.

София, 2016 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по професията **521140 „Мехатроника”**, специалност **5211401 „Мехатроника”** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по изучаваната специалност.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване за придобиване квалификация по професията „Мехатроника“ (Наредба № 88 от 22. 07.2013 г. за придобиване на квалификация по професия, ДВ, бр. 72 от 2013 г.).

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията и специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.

- 2. За държавния изпит по практика на професията и специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.

- 3. Система за оценяване.**

- 4. Препоръчителна литература.**

- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план–тезис на учебното съдържание

Изпитна тема № 1: Аналогова схемотехника в мехатронните системи.

План–тезис:

- Основни параметри на електрическите сигнали.
- Видове електрически сигнали в мехатронните системи и спектър на електрическия сигнал.
- Разлика между аналогови, дискретни и цифрови сигнали.
- Генериране на електрически сигнали в мехатронните системи. Принципи на генериране.
- Условия за самовъзбуждане на електрически сигнали. Режимы на работа.
- Видове трептящи кръгове в мехатронните системи.
- Честотна характеристика на трептящ кръг.
- Видове електронни усилватели в мехатронните системи.
- Електрически параметри и амплитудно–честотна характеристика на усилвателите. Фазови и нелинейни изкривявания.
- Фигурата на предприемача. Основни типове предприемач. Българският предприемач: роля, характеристики, поведение.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Да се симулират и визуализират два правоъгълни импулса. Брой дискрети – 1000. Амплитуда – 5V. Дължина на импулса – 2 микросекунди.

Дидактически материали:

Схеми на трептящ кръг, усилвател.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Описва основните параметри на електрическите сигнали.	6
2	Разглежда видовете електрически сигнали, използвани в мехатронните системи. Анализира спектъра на електрическия сигнал.	5
3	Сравнява аналоговите с цифровите сигнали и посочва разликите между тях.	5
4	Обяснява принципите на генериране на електрически сигнали в мехатронните системи.	6
5	Анализира условията за самовъзбуждане на електрически сигнали при различните режими на работа.	6
6	Разглежда ролята на трептящите кръгове в мехатронните системи.	5
7	Изяснява значението на честотната характеристика на трептящ кръг.	5
8	Изброява видовете електронни усилватели и приложението им.	4
9	Описва електрическите параметри на електронните усилватели, амплитудно–честотната им характеристика и различните изкривявания.	5
10	Определя същността на предприемачеството и съдържанието на предприемаческия процес.	3

11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с електронни елементи и схеми.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 2: Цифрова схемотехника в мехатронните системи.

План-тезис:

- Същност, особености и характеристики на цифровите сигнали в мехатронните системи.
- Основни понятия за логически функции. Видове логически функции.
- Опростяване на логически функции.
- Цифрови елементи и схеми без памет – шифратори и дешифратори.
- Цифрови елементи и схеми без памет – мултиплексори и демултиплексори.
- Цифрови елементи и схеми без памет – компаратори и суматори.
- Цифрови елементи и схеми с памет – тригери и регистри.
- Цифрови елементи и схеми с памет – броячи и делители на честота.
- Класификация на малки и средни предприятия.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Създайте таблици за истинност на R – S тригер, реализиран с логически елементи ИЛИ – НЕ и на R – S тригер, реализиран с логически елементи И – НЕ.

Дидактически материали:

Схеми на цифрови елементи.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Изяснява същността, особеностите и характеристиките на цифровите сигнали в мехатронните системи.	5
2	Сравнява различните логически функции.	6
3	Показва приложението на логическите функции за реализиране на логически схеми в мехатронните системи.	6
4	Анализира разликата между шифратори и дешифратори.	6
5	Анализира разликата между мултиплексори и демултиплексори.	6
6	Изяснява ролята на компаратори и суматори в мехатронните системи.	5
7	Описва различни видове тригери и дейността на регистрите.	7
8	Обяснява устройството, работата и връзката между броячи и делители на честота.	6
9	Посочва значението и необходимостта от различни малки и средни предприятия.	3
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с цифрови схеми.	3
11	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 3: Промислени работи и манипулатори. Области на приложение в мехатронните системи.

План–тезис:

- Общи сведения за промишлените работи в мехатронните системи.
- Класификация и функции на промишлените работи.
- Основни параметри, структура и устройство на промишлените работи.
- Основни параметри при избор на промишлени работи – товароносимост, брой на степените на подвижност, вид на задвижването, вид на управлението, скорост на линейно и ъглово преместване.
- Механична част и система за управление на промишлените работи.
- Роботизирани технологични модули в мехатронните системи.
- Области на приложение на промишлени работи и манипулатори в мехатронните системи.
- Бизнес план: схема и обвързване на отделните фази.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

При дадени кинематични схеми за движение на промишления робот, определете координатната система, в която се движи механичната ръка.

Дидактически материали:

Кинематични схеми за движение на промишлен робот в различни координатни системи. Обобщена функционална схема на промишлен робот от първо поколение.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда развитието на роботите във времето, разликата между работи и манипулатори.	6
2	Класифицира роботите по степен на универсалност, начин на управление, товароподемност, вид на задвижване и възможност за придвижване.	6
3	Сравнява промишлените работи по основни параметри, структура и устройство.	7
4	Анализира избора на промишлени работи по товароносимост, брой на степените на подвижност, вид на задвижването, вид на управлението, скорост на линейно и ъглово преместване.	8
5	Описва работните органи и системата за управление на промишлените работи, използвани в мехатронните системи.	6
6	Изяснява понятието роботизиран технологичен модул и изискванията към компонентите му.	7
7	Обяснява приложението на роботите от първо, второ и трето поколение и на робототехническите комплекси в мехатронните системи.	5
8	Посочва основните раздели на бизнес плана и връзката между отделните фази.	4
9	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа и обслужване на роботизирани системи.	4
10	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 4: Гъвкави автоматизирани производствени системи (ГАПС) в мехатронните системи.

План–тезис:

- Същност и предназначение на ГАПС в мехатронните системи, компоненти.
- Машини, инструменти и автоматизиращи устройства.
- Роботи, транспортни средства и автоматични складове.
- Автоматичен контрол и управление.
- Устройства за активен и пасивен контрол.
- Съпоставка на технологичния контрол с автоматичното регулиране.
- Технически и програмни средства за управление.
- Модулно изграждане на ГАПС. Градивни единици.
- Проектиране на ГАПС в мехатронните системи.
- Управление на човешките ресурси.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Структурата на връзките между машините на ГАПС има съществено влияние за транспортиране на инструментите и детайлите. Изборът на подходяща структура за връзка между работните позиции зависи от времената за обработка, разположението на оборудването и от други фактори. Сравнете трите структури, дадени на схемата, и определете тази, при която потокът от материали достига до всяка точка. Създайте вариант на структура, който е най-изгоден икономически.

Дидактически материали:

Структурни схеми на връзките между машините на ГАПС.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда същността и предназначението на ГАПС и компонентите на системата.	5
2	Анализира връзката между машини, инструменти и автоматизиращи устройства в ГАПС.	6
3	Посочва ролята на роботи, транспортни средства и автоматични складове за работата на ГАПС.	6
4	Описва системите за автоматичен контрол и управление на ГАПС.	6
5	Съпоставя технологичния контрол с автоматичното регулиране.	6
6	Анализира техническите и програмните средства за управление.	5
7	Разглежда модулното изграждане на ГАПС в мехатронните системи.	5
8	Изяснява ролята на системата за автоматизирано проектиране във връзка с многообразието на номенклатурата от изделия.	6
9	Разглежда начините за подбор, оценка, квалификация на човешките ресурси.	4
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа и обслужване на ГАПС.	4
11	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 5: Захранващи устройства в мехатронните системи.**План–тезис:**

- Еднофазен, еднополупериоден токоизправител, схема, диаграми на токовете и напреженията.
- Еднофазен, двуполупериоден токоизправител със среден извод.
- Мостов токоизправител.
- Изглаждащи филтри.
- Стабилизатор на напрежение с ценеров диод – режим на работа.
- Интегрални стабилизатори на напрежение.
- Импулсни регулатори на напрежение.
- Импулсни стабилизатори на напрежение.
- Параметри и характеристика на аналогово–цифровите преобразуватели.
- Финансиране и кредитиране на малки и средни предприятия.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Да се проектира еднополупериоден токоизправител при зададено напрежение $U_{\text{изх}}=20\text{V}$, $I_{\text{T}}=1\text{A}$, амплитуда на пулсацията $U_{\text{П}}=0,05U_{\text{изх}}$ и честота на захранващото напрежение $f=50\text{Hz}$. Да се определи напрежението E на вторичната намотка на трансформатора, да се изберат диод и изглаждащ кондензатор.

Дидактически материали:

Схеми на токоизправител.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Обяснява устройството и работата на еднофазен, еднополупериоден токоизправител и начертава диаграма на токовете и напреженията.	7
2	Обяснява устройството и работата на еднофазен, двуполупериоден токоизправител със среден извод и начертава диаграма на токовете и напреженията.	6
3	Анализира разликата в дейността на мостова токоизправителна схема и еднополупериоден токоизправител.	5
4	Изяснява ролята на изглаждащите филтри в токоизправителните схеми за мехатронните системи.	6
5	Описва режима на работа на стабилизатор на напрежение с ценеров диод.	4
6	Посочва ролята на интегралните стабилизатори на напрежение в мехатронните системи.	4
7	Разглежда импулсните регулатори на напрежение и приложението им в мехатронните системи.	5
8	Разглежда импулсните стабилизатори на напрежение и приложението им в мехатронните системи.	5
9	Изброява параметрите и описва характеристиката на аналогово-цифровите преобразуватели.	5
10	Определя същността на финансирането и кредитирането на малки и средни предприятия.	3
11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа със	3

	захранващи устройства.	
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 6: Микропроцесорна техника в мехатронните системи.

План-тезис:

- Структура на микропроцесорна система, магистрали, буфериране.
- Различия между универсални компютри и микропроцесорни системи за контрол и управление (вградени системи).
- Вътрешна структура на микропроцесор.
- Архитектура на микропроцесорите в мехатронните системи.
- Класификация на микропроцесорите в мехатронните системи.
- Методи за адресиране.
- Методи и средства за повишаване производителността на микропроцесорите и микропроцесорните системи.
- Периферни устройства на микропроцесорната система.
- Данъчна политика по отношение на малките и средните предприятия.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Създайте управляваща програма на цифрова теглилка чрез модулно програмиране, като е дадена блокова схема на проста МПС, при която микропроцесорът се използва за управление на теглилка за стоки с цифрова индикация. Операторът поставя продукта върху теглилката и въвежда от клавиатурата цената за килограм. На сегментни цифрови индикатори се изобразяват теглото и общата цена на продукта.

Дидактически материали:

Схеми на микропроцесор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Анализира структурата на микропроцесорната система.	6
2	Анализира различията между универсални компютри и микропроцесорни системи за контрол и управление на мехатронни системи (вградени системи).	6
3	Разглежда вътрешната структура на микропроцесора.	5
4	Разглежда архитектурата на микропроцесор според разрядността на данновата и адресната магистрала според начина на разполагане на многобайтовите структури от данни в паметта, според организацията на достъпа до програмата и данните в паметта.	7
5	Класифицира микропроцесорите в мехатронните системи.	6
6	Изброява методите за адресиране.	6
7	Обяснява методите и средствата за повишаване производителността на микропроцесорите и микропроцесорните системи.	6
8	Описва периферните устройства на микропроцесорната система.	5
9	Разглежда данъчната политика по отношение на малките и средните предприятия.	3
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с микропроцесорни системи.	3

11	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 7: Пневматично и електропневматично управление в мехатронните системи.

План-тезис:

- Основни пневматични елементи и схеми за ръчно въвеждане на сигнали в мехатронните системи.
- Пневматични елементи и схеми за програмно подаване на командите.
- Сигнализатори на различни физични величини в мехатронните системи.
- Електропневматични преобразуватели в мехатронните системи.
- Пневмохидравлични преобразуватели в мехатронните системи.
- Хидропневматични преобразуватели в мехатронните системи.
- Контакттор с пневматично управление.
- Схеми за управление на пневматични цилиндри.
- Стартиране на нов бизнес.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Да се изчисли тръбопровод, свързващ два открити съда за пренасяне на вода с температура 30°C и дебит q m/s. Дължината на тръбопровода е l m. Нивата на течността в резервоарите са на разстояние по височина H m. Тръбопроводът е от безшевна стоманена тръба. В него са включени нормален вентил, шибър и три колена, огънати от тръба с радиус на огъване, равен на външния диаметър на тръбата.

Дидактически материали:

Схема на тръбопровод.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда основните елементи и схеми за ръчно въвеждане на сигнали.	6
2	Обяснява пневматичните елементи и схеми за програмно подаване на командите.	6
3	Разглежда сигнализаторите на различни физични величини в мехатронните системи.	6
4	Анализира електропневматичните преобразуватели в мехатронните системи.	6
5	Класифицира пневмохидравличните преобразуватели в мехатронните системи.	5
6	Изброява хидропневматичните преобразуватели в мехатронните системи.	6
7	Обяснява работата на контакттор с пневматично управление.	6
8	Описва работата на схема на цилиндър с едностранно действие.	6
9	Разглежда начините на стартиране на нов бизнес.	3
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с пневматични елементи.	3
11	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 8: Пневматично и електропневматично управление в мехатронните системи. Програмируеми логически контролери (PLC).

План–тезис:

- Архитектура на промишлени контролери.
- Основни функции на операционната система на програмируемите логически контролери в мехатронните системи.
- Входно–изходни модули.
- Програматор и ръчен терминал.
- Мерки за безотказна работа на PLC.
- Съображения при избор на контролер в мехатронните системи.
- Езици за програмиране.
- Управление на електропневматична система с PLC.
- Мениджмънт. Планиране.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

За пример е дадена лампа, която свети, когато ключът е включен, и не свети, когато ключът е изключен. Ключът се свързва към цифров входен модул на PLC, а лампата към дискретен изходен модул на PLC. Според дадените схеми опишете сканирането и програмирането на процеса.

Дидактически материали:

Схеми на управление на лампа с PLC.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 8

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда архитектурата на промишлените контролери.	6
2	Обяснява основните функции на операционната система на програмируемите логически контролери в мехатронните системи.	6
3	Разглежда входно–изходните модули.	6
4	Анализира програматор и ръчен терминал.	6
5	Описва мерките за безотказна работа на PLC.	5
6	Излага съображенията при избор на контролер в мехатронните системи.	6
7	Разглежда езиците за програмиране.	6
8	Описва управлението на електропневматична система с PLC.	6
9	Разглежда начините на планиране на мениджмънта.	3
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с програмируеми контролери.	3
11	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 9: Системи за автоматично регулиране в мехатронните системи.

План–тезис:

- Основни понятия на системите за автоматично регулиране.
- Модели и моделиране на автоматичните системи.
- Класификация на системите за автоматично управление (САУ).
- Елементи на структурна схема на системи за автоматично регулиране.
- Принципи на управление при мехатронните системи.
- Структурна схема на системите за автоматично регулиране (САР).
- Основни елементи и операции в САР.
- Блокова и принципна схема на САР.
- Основни положения на организацията и управлението на предприятие.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

На схемите са показани два типа САР с дискретно действие за поддържане постоянна температурата на обект – топлинен двигател. Коя система за автоматично регулиране е импулсна и защо? При промяна температурата на двигателя по какъв начин се управлява клапата, която регулира поток от охлаждащ въздух?

Дидактически материали:

Схеми на САР с дискретно действие.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда параметрите, характеризиращи регулирания процес и външните въздействия.	6
2	Описва различни модели при автоматичните системи.	6
3	Класифицира системите за автоматично управление.	6
4	Разглежда елементите на САР.	6
5	Анализира принципите на управление.	5
6	Разглежда структурна схема на САР.	6
7	Описва различни операции в САР.	6
8	Разглежда блокова и принципна схема на САР.	6
9	Изяснява основни положения на организацията и управлението на предприятие.	3
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа със САР.	3
11	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 10: Автоматични линии в мехатронните системи.**План–тезис:**

- Класификация на автоматичните линии.
- Структура на автоматичните линии.
- Градивни единици на автоматичните линии.
- Силови глави. Видове. Силови маси.
- Носещи елементи. Транспортно–базиращо устройство.
- Градивни единици за транспортиране.
- Градивни единици за базиране и закрепване.
- Спомагателни градивни единици на автоматичните линии.
- Роторни автоматични линии.
- Стартиране на нов бизнес.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с автоматични линии.

Примерна приложна задача:

Дадена е структурна схема на автоматична линия за производство на капачки, която работи на принципа на диференциране на различните операции. При нея всяка характерна операция е поставена на различна позиция. Като знаете последователността на операциите, създайте още поне два варианта на структурни схеми на автоматичната линия, при които производителността е по–висока.

Дидактически материали:

Структурни схеми на автоматични линии.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда видовете автоматични линии.	6
2	Описва структурата на автоматичните линии.	6
3	Класифицира градивните единици на автоматичните линии.	5
4	Разглежда видовете силови глави и силови маси.	6
5	Анализира носещите елементи и транспортно-базиращо устройство.	5
6	Разглежда градивните единици за транспортиране.	5
7	Описва градивните единици за базиране и закрепване.	6
8	Разглежда спомагателните градивни единици на автоматичните линии.	5
9	Изяснява дейността на роторните автоматични линии.	3
10	Разглежда начините за стартиране на нов бизнес.	3
11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа със САР.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 11: Металорежещи машини с ЦПУ, използвани в мехатронните системи.

План–тезис:

- Предназначение на металорежещите машини с ЦПУ.
- Технически възможности на металорежещи машини с ЦПУ.
- Принцип на действие на металорежещи машини с цифрово програмно управление.
- Обща блок–схема на металорежещи машини с ЦПУ.
- Автоматизиращи устройства в металорежещите машини с ЦПУ.
- Система за цифрово програмно управление – общо устройство.
- Система за ЦПУ – програмируем контролер.
- Система за ЦПУ – пулт за управление на системата.
- Планиране и организиране на мениджмънт.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с металорежещи машини с ЦПУ.

Примерна приложна задача:

Групирайте командите по ISO, като съставите набор от изречения за:

- избор на инструмент, задаване на скорост на вретеното и бързо установяване на няколко последователно достигани точки;
- преместване по зададена траектория с периодична смяна на подаването, включване на охлаждането и технологично спиране.

Дидактически материали:

Таблица с препоръчителни значения на букви и символи. Таблица със спомагателни команди.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Разглежда предназначението на металорежещите машини с ЦПУ.	6
2	Описва техническите възможности на металорежещите машини с ЦПУ.	6
3	Изяснява принципа на действие на металорежещите машини с цифрово програмно управление.	6
4	Разглежда обща блок–схема на металорежещи машини с ЦПУ.	6
5	Описва автоматизиращите устройства в металорежещите машини с ЦПУ.	6
6	Разглежда системата за цифрово програмно управление – общо устройство.	5
7	Описва система за ЦПУ – програмируем контролер.	6
8	Разглежда система за ЦПУ – пулт за управление на системата.	6
9	Изяснява начините за планиране и организиране на мениджмънт.	3
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с металорежещи машини с ЦПУ.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 12: Електрически датчици в мехатронните системи.**План–тезис:**

- Предназначение на електрическите датчици.
- Блокова схема на електрическите датчици.
- Основни изисквания към електрическите датчици.
- Предназначение на електрическите генераторни датчици.
- Видове електрически генераторни датчици.
- Принцип на действие на електрическите генераторни датчици.
- Предназначение на електрическите параметрични датчици.
- Видове електрически параметрични датчици.
- Принцип на действие на електрическите параметрични датчици.
- Мотивация, схващания, изкуството да мотивираш в условията на българските фирми.

Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с електрически датчици.

Примерна приложна задача:

Дадена е схема на индуктивен датчик с подвижна котва за измерване на много малки премествания. Начертайте диференциална схема на включване на датчика. Кога мостовата измервателна схема е в баланс? Какво се получава на изхода на схемата при преместване на обекта?

Дидактически материали:

Схема на индуктивен датчик.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Описва предназначението на електрическите датчици.	6
2	Анализира блоковата схема на електрическите датчици.	6
3	Описва основните изисквания към електрическите датчици.	3
4	Описва предназначението на електрическите генераторни датчици.	6
5	Разглежда видовете електрически генераторни датчици.	5
6	Изяснява принципа на действие на електрическите генераторни датчици.	5
7	Описва предназначението на електрическите параметрични датчици.	6
8	Разглежда видовете електрически параметрични датчици.	5
9	Изяснява принципа на действие на електрическите параметрични датчици.	5
10	Изяснява същността на мотивацията и изкуството да мотивираш.	3
11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с електрически датчици.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 13: Пневматични изпълнителни механизми в мехатронните системи.

План– тезис:

- Дефиниране на понятието изпълнителен механизъм.
- Предназначение на пневматични изпълнителни механизми.
- Номинални параметри на пневматични изпълнителни механизми.
- Видове пневматични изпълнителни механизми.
- Конструкция на пневматични изпълнителни механизми.
- Символи за означаване на пневматични изпълнителни механизми.
- Правила при представяне на пневматични изпълнителни механизми със символи.
- Предимства на пневматичните изпълнителни механизми.
- Недостатъци на пневматичните изпълнителни механизми.
- Функцията на контрола, основни характеристики, видове контрол и стил на контрол, методи и техники за контрол.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с пневматични изпълнителни механизми.

Примерна приложна задача:

Изчислете силата, упражнявана върху пневматичен цилиндър за пневматичен повдигащ механизъм. Налягане в системата – 6 bar. Маса на повдиганото тяло-1500 kg. Височина на повдигане – 25 mm.

Дидактически материали:

Схеми на пневматични изпълнителни механизми.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 13

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Изяснява понятието изпълнителен механизъм.	6
2	Описва предназначението на пневматичните изпълнителни механизми.	6
3	Разглежда номиналните параметри на пневматичните изпълнителни механизми.	5
4	Разглежда видовете пневматични изпълнителни механизми.	6
5	Описва конструкцията на пневматичните изпълнителни механизми.	5
6	Изяснява символите за означаване на пневматичните изпълнителни механизми.	5
7	Изяснява правилата при представяне на пневматичните изпълнителни механизми със символи.	6
8	Описва предимствата на пневматичните изпълнителни механизми.	3
9	Описва недостатъците на пневматичните изпълнителни механизми.	3
10	Разглежда видовете контрол, методи и техники за контрол.	5
11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с пневматични изпълнителни механизми.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 14: Хидравлични изпълнителни механизми в мехатронните системи.**План–тезис:**

- Дефиниране на понятието изпълнителен механизъм.
- Предназначение на хидравличните изпълнителни механизми.
- Номинални параметри на хидравличните изпълнителни механизми.
- Видове хидравлични изпълнителни механизми.
- Конструкция на хидравличните изпълнителни механизми.
- Символи за означаване на хидравличните изпълнителни механизми
- Правила при представяне на хидравличните изпълнителни механизми със символи.
- Предимства на хидравличните изпълнителни механизми.
- Недостатъци на хидравличните изпълнителни механизми.
- Технологично и организационно–производствено осигуряване.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с хидравлични изпълнителни механизми.

Примерна приложна задача:

Изчислете работното налягане на хидравличен цилиндър за хидравлична задвижваща система. Максимална натоварваща сила: $F=10$ kN. Диаметър на буталото $D=40$ mm. Диаметър на буталния прът $d=25$ mm.

Дидактически материали:

Схеми на хидравлични изпълнителни механизми.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Изяснява понятието изпълнителен механизъм.	6
2	Описва предназначението на хидравличните изпълнителни механизми.	6
3	Разглежда номиналните параметри на хидравличните изпълнителни механизми.	5
4	Разглежда видовете хидравлични изпълнителни механизми.	6
5	Описва конструкцията на хидравличните изпълнителни механизми.	5
6	Изяснява символите за означаване на хидравличните изпълнителни механизми.	5
7	Изяснява правилата при представяне на хидравличните изпълнителни механизми със символи.	6
8	Описва предимствата на хидравличните изпълнителни механизми.	3
9	Описва недостатъците на хидравличните изпълнителни механизми.	3
10	Описва технологичното и организационно–производственото осигуряване.	5
11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с хидравлични изпълнителни механизми.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 15. Износване на детайлите. Диагностика и ремонт на възли, предаващи въртливо движение.

План–тезис:

- Същност на процеса износване. Причини за износване на детайлите.
- Видове износване на детайлите. Методи за оценка на износването на детайлите.
- Същност на диагностиката. Диагностика и ремонт на валове. Диагностика и ремонт на плъзгащи лагери.
- Диагностика и ремонт на търкалящи лагери. Диагностика и ремонт на вретена.
- Диагностика и ремонт на ремъчни колела. Диагностика и ремонт на съединители.
- Диагностика и ремонт на зъбни колела.
- Диагностика и ремонт на ремъчни и червячни предавки.
- Предприемачество и предприемачи – същност на предприемачеството, елементи и фактори на предприемаческия процес, личностни качества на предприемача, основни видове предприемачи.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда

Примерна приложна задача: Проектиране на технологичен процес за производството на вал.

Дидактически материали: Схеми на процеса износване, схеми на видовете триене, схеми на видовете износване на детайлите, схеми на валове, плъзгащи лагери, търкалящи лагери, вретена, схеми на ремъчни колела, съединители, зъбни колела, ремъчни и червячни предавки, чертеж на вал.

Критерии за оценяване на изпитна тема №15

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Обяснява същността на процеса износване. Описва причините за износване на детайлите.	5
2	Описва видовете износване на детайлите. Описва методите за оценка на износването на детайлите.	5
3	Обяснява същността на метода диагностика. Описва начините за диагностика и ремонт на валове, използвани в мехатронните системи. Описва начините за диагностика и ремонт на плъзгащи лагери, използвани в мехатронните системи.	5
4	Описва начините за диагностика и ремонт на търкалящи лагери, използвани в мехатронните системи. Описва начините за диагностика и ремонт на вретена.	5
5	Обяснява същността на контрола, видовете контрол, основни характеристики, методи и техники за контрол.	5
6	Описва начините за диагностика и ремонт на ремъчни колела.	5
7	Описва начините за диагностика и ремонт на съединители, използвани в мехатронните системи.	5
8	Описва начините за диагностика и ремонт на зъбни колела, използвани в мехатронните системи.	5
9	Описва начините за диагностика и ремонт на ремъчни и червячни предавки, използвани в мехатронните системи.	5
10	Обяснява същността на предприемачеството, описва елементите и факторите на предприемаческия процес, описва личностните качества на предприемача, основни видове предприемачи.	5

11	Изброява изискванията за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при диагностиката, техническото обслужване и ремонта на детайли.	3
12	Решава приложната задача.	7
Общ брой точки:		60

Изпитна тема № 16. Стругови машини с ЦПУ.

План-тезис:

- Видове стругови машини с ЦПУ, предназначение и приложение.
- Основни възли и елементи на стругови машини с ЦПУ.
- Технологични възможности на струговите машини.
- Кинематична схема на стругова машина с ЦПУ.
- Охладителна инсталация на стругови машини с ЦПУ.
- Автоматично дозираща система на стругови машини с ЦПУ.
- Техническо и експлоатационно обслужване на стругови машини с ЦПУ.
- Система за ЦПУ – пулт за управление на системата.
- Инфлация.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при експлоатация на стругове с ЦПУ.

Примерна приложна задача:

Да се проследи кинематичната верига на главен превод на струг с ЦПУ за получаване честотата на въртене n и стойност на подаването s .

Дидактически материали:

Кинематична схема на главен и подавателен превод на струг с ЦПУ, план на честотите на въртене и подаването.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Описва видовете стругове с ЦПУ, предназначението и приложението им.	5
2	Описва основните елементи на главен и подавателен превод на струг с ЦПУ.	5
3	Анализира технологичните възможности на различните видове стругове с ЦПУ с тези на конвенционалните стругови машини.	5
4	Проследява кинематичната верига за получаване на честота на въртене n и стойност на подаването s .	10
5	Описва общото устройство на охлаждащата инсталация.	5
6	Описва общото устройство на автоматично дозираща система.	5
7	Анализира различните дейности, свързани с техническото и експлоатационното обслужване на стругови машини с ЦПУ.	5
8	Разглежда системата за ЦПУ – пулт за управление на системата.	3
9	Посочва същността на инфлацията и показателите за нейното измерване. Обяснява видовете инфлация.	3

10	Описва основните мерки и правила при експлоатация на стругове с ЦПУ.	4
11	Решава приложната задача.	10
	Общ брой точки:	60

Изпитна тема: № 17. Обработващи центри. Технически възможности.

План–тезис:

- Предназначение на обработващия център.
- Технологични възможности на обработващите центри.
- Общо устройство и конструктивни особености на обработващ център.
- Основни възли на обработващ център.
- Устройство на инструментален магазин и манипулатори за автоматична смяна на инструменталните комплекти.
- Принцип на действие на обработващ център.
- Система за управление за ЦПУ – пулт за управление на системата.
- Техническо обслужване и ремонт на главен и подавателен превод.
- Работна заплата.
- Здравословни и безопасни условия на труд и ремонт на главен и подавателен превод на обработващ център.

Примерна приложна задача:

Начертайте кинематична схема на главен превод на обработващ център.

Дидактически материали: Схеми на устройството, видовете, конструктивните особености на главен превод на обработващ център.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Обяснява предназначението на обработващ център.	5
2	Анализира технологичните възможности на обработващите центри с ги сравнява с тези на фрезовите машини. Описва видовете обработващи центри.	5
3	Описва общото устройство и конструктивните особености на обработващ център.	5
4	Описва основните възли на главен и подавателен превод, въртяща позиционираща маса и работна маса.	5
5	Разглежда устройството на инструментален магазин на обработващ център.	5
6	Изяснява принципа на действие на обработващ център.	5
7	Разглежда системата за ЦПУ – пулт на машината.	5
8	Обяснява техническото обслужване и ремонт на главен и подавателен превод.	5
9	Изяснява изискванията за осигуряване на работната заплата, формиране на заплащане и техните особености. Посочва факторите, влияещи върху размера на работната заплата.	5
10	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при техническо	5

	обслужване и ремонта на основните части от преводите на обработващ център.	
11	Решава приложната задача.	10
	Общ брой точки:	60

Изпитна тема № 18. Апаратна част на компютърната система.

План-тезис:

- Централен процесор (CPU). Структура и характеристики.
- Вътрешна памет на компютъра. RAM памет - характеристики и видове.
- ROM памет - характеристики и видове.
- Дънна платка (Motherboard). Компоненти на дънната платка. Архитектура на дънната платка.
- Входни устройства. Клавиатура, мишка, trackball, светлинна писалка, микрофон - видове, характеристики и интерфейси.
- Изходни устройства. Монитори. Видове и характеристики.
- Видеокарти, видове.
- Звукова карта. Предназначение, компоненти, интерфейс.
- Значение на фирмената култура и етика.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.

Примерна приложна задача:

Посочете на схемата номерата на седем компонента на дънната платка. Сравнете организационните структури, определете типа на формата и изберете по-добрия вариант за персонален компютър.

Дидактически материали: Схема на дънна платка.

Критерии за оценяване на изпитна тема №18

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1	Изяснява структурата и характеристиките на централен процесор (CPU).	6
2	Описва предназначението на вътрешна памет на компютъра и RAM памет.	6
3	Разглежда ROM памет - характеристики и видове.	6
4	Разглежда дънна платка (Motherboard). Компоненти на дънната платка. Архитектура на дънната платка.	6
5	Описва различни входни устройства. Клавиатура, мишка, trackball, светлинна писалка, микрофон - видове, характеристики и интерфейси.	6
6	Описва различни изходни устройства. Монитори.	5
7	Разглежда различни видеокарти.	6
8	Разглежда различни звукови карти.	6
9	Изяснява значението на фирмената култура и етика.	3
11	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда при работа с компютърни системи.	3
12	Решава приложната задача.	7
	Общ брой точки:	60

Комисията по оценяване на изпита по теория, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира конкретният брой присъдени точки.

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

Чрез държавния изпит по практика на професията и специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на трета степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се състои в демонтиране и идентифициране на частите и дефектация, измерване, откриване на повреди и ремонт, монтиране, техническо обслужване и регулировки по основните части и възли на мехатронните системи.

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните практически задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика в училището/обучаващата институция. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване.

За всяко индивидуално практическо задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване квалификация по професията „Мехатроника“.

Могат да се използват посочените примерни критерии и показатели:

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Максимален брой точки	Тежест
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда. Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашава собствения му живот или живота на	1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства; 1.2. Правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; 1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция;		да/не

	други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2) .	1.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място.		
2.	Ефективна организация на работното място.	2.1. Работи с равномерен темп за определено време; 2.2. Правилно подбира необходимите измервателни уреди, пособия и инструменти според заданието; 2.3. Самостоятелно изпълнява заданието.	2 2 2	6
3.	Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица; 3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства).	2 4	6
4.	Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание.	4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание; 4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти.	3 3	6
5.	Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание.	5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите; 5.2. Спазва технологичната последователност в процеса на работа.	4 2	6
6.	Качество на изпълнението на практическото изпитно задание. Изчерпателност на разработката.	6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология; 6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри; 6.3. Изпълнява задачата в поставения срок.	10 10 5	25
7.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на практическото изпитно задание.	7.1. Осъществява операционен контрол – при избора на материали, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности; 7.2. Контролира техническите показатели - текущо и на ремонтирания уред; 7.3. Оценява резултатите, взема решение и отстранява грешките; 7.4. Прави оптимален разчет на времето за изпитното задание.	1 1 1	3
8.	Защита на извършеното по заданието	8.1. Може да представи и обоснове приетия вариант на решение/изпълнение на практическото задание;	5	8

	8.2. Демонстрира добра техника на презентиране.	3	
	Общ брой точки	60	

3. Примерни теми на индивидуални практически задания

Тема 1. Изследване на полупроводникови диоди.

- Изследване на полупроводникови диоди – изправителни.
- Изследване на полупроводникови диоди – ценерови.

Тема 2. Изследване на транзистори.

- Изследване на биполярни транзистори в статичен режим - в схема ОЕ.
- Изследване на биполярни транзистори в статичен режим - в схема ОВ
- Изследване на биполярни транзистори в статичен режим - в схема ОС.

Тема 3. Изследване на токоизправители.

- Изследване на еднополупериоден токоизправител.
- Изследване на двуполупериоден токоизправител.
- Изследване на мостова токоизправителна схема.

Тема 4. Изследване на стабилизатори на напрежение.

- Изследване на параметрични стабилизатори на напрежение.
- Изследване на компенсационни стабилизатори на напрежение.

Тема 5. Изследване на усилватели на напрежение.

- Изследване на едностъпални усилватели на напрежение.
- Изследване на операционен усилвател.

Тема 6. Изследване на логически елементи.

- Изследване на логически елементи И, ИЛИ, НЕ.
- Изследване на логически елементи И – НЕ, ИЛИ – НЕ.
- Реализиране на комбинационни логически схеми.

Тема 7. Изследване на тригери, реализирани с логически елементи и в интегрално изпълнение.

- Изследване на RS тригери, реализирани с логически елементи.
- Изследване на JK тригери, реализирани с логически елементи.
- Изследване на D и T– тригери, реализирани с логически елементи.
- Изследване на тригери, реализирани в интегрално изпълнение.

Тема 8. Изследване на регистри.

- Изследване на последователни регистри.
- Изследване на паралелни регистри.

Тема 9. Изследване на броячи.

- Изследване на пълни броячи.
- Изследване съкратени броячи.

Тема 10. Изследване на мултивибратори.

- Изследване на автогенераторен мултивибратор.
- Изследване на чакащ мултивибратор.

Тема 11. Изследване на други цифрови схеми.

- Изследване на шифратори и дешифратори.
- Изследване на мултиплексори и демултиплексори.

Тема 12. Изследване на комбинационни суматори и компаратори.

- Изследване на суматори.
- Изследване на компаратори.

Тема 13. Изследване на основни пневматични елементи и схеми.

- Изследване на дросели.
- Изследване на пневматични обеми.
- Изследване на мембрани и силфони.

Тема 14. Управление на микропроцесор с PLC.

- Изследване на комуникационни мрежи в индустриална среда при използване на PLC.
- Изследване на примери за програмиране на PLC.

Тема 15. Управление на електропневматични системи с контролери.

- Изследване на съображения при избор на контролер.
- Изследване на класическа схема на микроконтролер.

Тема 16. Изследване на промишлени регулатори.

- Изследване на еднопозиционен регулатор.
- Изследване на двупозиционен регулатор.
- Изследване на промишлен регулатор.
- Изследване на ПИ (промишлен импулсен) регулатор.

Тема 17. Изследване на пневматични изпълнителни механизми.

- Управление на пневматичен цилиндър.
- Управление на еднодействащ цилиндър.
- Управление на двойнодействащ цилиндър.
- Управление на хидропневматични цилиндри.

Тема 18. Изследване на пневматични изпълнителни механизми.

- Регулиране скоростта на буталото на пневматичен цилиндър.
- Управление хода на позициите на пневматичен цилиндър.
- Управление на пневматичен цилиндър по зададено условие.

Тема 19. Изследване на хидравлични изпълнителни механизми.

- Изследване на центробежна помпа.
- Изследване на бутални помпи.
- Изследване на зъбни и пластинчати помпи.

Тема 20. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Изследване на кинематика на ММ с ЦПУ- стругове.
- Изследване на възли на ММ с ЦПУ- стругове.
- Изследване на агрегати на ММ с ЦПУ- стругове.

Тема 21. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Изследване на програмна памет на програмата – CNC система ЗИТ 500Т.
- Изследване на елементи на програмата – CNC система ЗИТ 500Т.

Тема 22. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Изследване на пулт за управление на струг СТ 161.
- Въвеждане на програмата за струг – редактиране.
- Диагностика на ММ с ЦПУ и настройка.

Тема 23. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Изследване кинематиката на ММ с ЦПУ- обработващ център 040.
- Изследване на възли на ММ с ЦПУ- обработващ център 040.
- Изследване на агрегати на ММ с ЦПУ- обработващ център 040.

Тема 24. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Програмна памет на програмата – CNC система ФАНУК 6М-В.
- Елементи на програмата – CNC система ФАНУК 6М-В.

Тема 25. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Пулт за управление на обработващ център 040.
- Въвеждане на програмата за обработващ център 040 – редактиране.
- Настройка и диагностика на обработващ център.

Тема 26. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Кинематика на обработващ център – MCV 754 “Heidenhain”.
- Възли на обработващ център – MCV 754 “Heidenhain”.
- Агрегати на обработващ център – MCV 754 “Heidenhain.”

Тема 27. Металорежещи машини с ЦПУ.

- Програмна памет и елементи на програмата - MCV 754 “Heidenhain”.
- Пулт за управление на обработващ център MCV 754 “Heidenhain”.
- Редактиране на програмата и тестване графично.
- Настройки и диагностика.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Максималният брой точки за всяка изпитна тема или за всяко изпитно задание е 60. Неправилният отговор се оценява с 0 точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор.

Преминаването от точки в цифрова оценка съгласно чл. 7, ал. 4 от Наредба № 3 за системата за оценяване се извършва по следната формула:

$$\text{Цифрова оценка} = \frac{\text{общ брой точки от всички критерии}}{10}$$

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 за системата за оценяване.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Спасова, В. Аналогова схемотехника. София, Нови знания, 2005.
2. Балканджиев, Л., Николов, Кр. Изчислителна техника. София, Техника, 1992.
3. Хазебринк, Коблер. Основи на пневматичното автоматично управление, **FESTO DIDACTIC**.
4. Наплатаров, К. Лабораторна практика по автоматика. Техника, 1989.
5. Въведение в пневматиката, **FESTO DIDACTIC**.
6. Асенов, Д. Програмиране и настройка на ММ с ЦПУ. Просвета, 2005.
7. Скринска, А., Боткова, Л. Обща електротехника и електроника. Техника, 1997.
8. Стоев, А. Електроника и електротехника. Техника, 2003.
9. Петков, К. Бойков, С. Лабораторна практика по електроника. Техника, 1988.
10. Колев, И., Тодоров, Т. Оптрони и приложението им. Техника, 1988.
11. Дембовски, Клаус. Сервизен справочник – Том 1, 2, 3, 4. Техника, 2000.
12. Прес, Бари. Компютърна библия – Том I, II, III, Алекс Софт, 1998.
13. Димитров, Д. Ръководство за лабораторни упражнения по основи на метрологията и технически измервания. Техника, София, 1972.
14. Илиев, П., Кукенски, П. Машиностроителна лаборатория. Техника, София, 1983.
15. Панамски, И., Матраков, Б. Ръководство за лабораторни упражнения по електрически измервания. Техника, 1977.
16. Алексиев, Т. Технология на сглобяването и ремонт машини и съоръжения. Изд. Техника, 1984.
17. Попов, Г. Поддържане, ремонт и модернизация на металорежещи машини. Изд. ТУ-София, 2003.

18. Пекелис, Г. Технология на ремонта на металорежещи машини. Изд. Техника, София, 1978.
19. Белчев, Сомлев и Иванов. Експлоатация и ремонт на металорежещи машини. Изд. Техника, София, 1972.
20. Ненов, Н. Учебно-методично ръководство за лабораторни упражнения по индустриална електроника. Част I, Габрово, 2010.
21. Иванов, Р., И. Баяслиева. Основи на автоматизацията, учебник. Техника, С., 1989.
22. Пенчев, Т. Ц. Пенчева, М. Митев. Хидро-, пневмо- и механоавтоматика. Техника, С, 1988.
23. Шликер, Г. Пневматиката в машиностроенето. Техника. С., 1970.
- Иванова, Л. Въведение в РС. Фондация за европейско образование и професионална квалификация, 2012.
24. Токхайм, Р. Цифрова електроника. изд. Техника, 1999.
25. Димитър Иванов Асенов. Програмиране и настройка на металорежещи машини с цифрово програмно управление. Просвета, 2005.
26. Гановски, В., Д. Дамянов, Д. Чакърски. Основи на автоматизацията, роботизацията и ГАПС. Техника, София, 1994.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. Инж. Антоанета Иванова – ПГ по промишлени технологии „Атанас Ц. Буров”, гр. Русе
2. Инж. Златка Рашкова – ПГ по промишлени технологии „Атанас Ц. Буров”, гр. Русе
3. Инж. Малинка Антонова – ПГ по промишлени технологии „Атанас Ц. Буров”, гр. Русе
2. Инж. Йонка Димитрова – ПГ по промишлени технологии „Атанас Ц. Буров”, гр. Русе

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професията 521140 Мехатроника
специалността 5211401 Мехатроника

Изпитен билет №.....

Изпитна тема:
(изписва се точното наименование на темата)

План-тезис:
.....

Приложна задача:
.....

**Описание на дидактическите
материали:**.....

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

по професията 521140 Мехатроника
специалността 5211401 Мехатроника

Индивидуално практическо задание №.....

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика/обучавания)

отклас/курс,

начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:.....

1. Да се:
(вписва се темата на изпитното задание)

2. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ъководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)