



Obor vzdělávání: Strojírenství

Číslo oboru: 23-41-M/01

Zaměření: Programování CNC strojů

Školní rok: 2023/2024

Třída: SC4

## Tematické okruhy maturitních otázek

### Strojírenská technologie

#### 1. Soustružení

Princip výrobní metody, soustružnické nože, upínání nástrojů a obrobků, vliv řezných podmínek, soustruhy

#### 2. Standardní cykly, přídavné M-funkce a dráhové korekce v systému Heidenhain

Standardní cykly - jejich definice, vyvolání; přídavné M-funkce - používané funkce, jejich umístění v bloku; dráhové korekce - jejich význam, způsoby použití

#### 3. Vrtání

Princip výrobní metody, nástroje, vrtačky, základní práce

#### 4. Struktura programu v systému Heidenhain

Struktura programu, BEGIN, END, definice polotovaru, definice a volání nástroje

#### 5. Frézování

Popis výrobní metody, druhy fréz, základní pohyby, způsoby frézování, základní frézařské práce

#### 6. Dráhové funkce v systému Heidenhain

Definice dráhy nástroje pomocí L, C, CC, RND, CHF, CR, CT - atributy nutné k jejich zadání; způsoby najetí na obrys a opuštění obrysu (APPR, DEP)

#### 7. Protahování a protlačování

Popis výrobních metod, vhodnost použití, pohyby, nástroje

#### 8. Programování pomocí polárních souřadnic v systému Heidenhain

Systém polárních souřadnic – k čemu slouží, jaké hodnoty se zadávají. Definice v polárním souřadném systému LP, CP, CC, CT - atributy nutné k jejich zadání

#### 9. Dokončovací operace obrábění

Broušení, lapování, honování, superfinišování, leštění, princip a použití, dosahovaná přesnost

#### 10. Definice nástroje v systému ShopTurn

Definice nástroje, volba nástroje, tvorba nového nástroje, zapichovací nože a jejich využití při obrábění kontury

#### 11. Hoblování a obrážení

Popis výrobních metod, vhodnost použití, pohyby, nástroje

#### 12. Tahová zkouška

Podstata a popis zkoušky, zkušební tyče, provedení zkoušky, diagram tahové zkoušky, vrubová houževnatost

#### 13. Struktura programu v systému ShopTurn

Definice polotovaru, tvorba bloků, manipulace s bloky v programu, absolutní a přírůstkové zadávání hodnot



## Střední průmyslová škola

### 14. Zkoušky tvrdosti

Brinell, Rockwell, Vickers, Poldi kladívko

### 15. Tepelné zpracování kovů

Kalení, žíhání, popouštění, účel, podstata, teplota, chladicí prostředí, způsoby

### 16. Kontura v systému ShopTurn

Práce s konturou, volba a definice jednotlivých prvků

### 17. Výroba odlitků

Základní princip výrobní metody, druhy forem, způsoby plnění forem, lití do forem, jejich výroba, modelové zařízení, odstředivé lití

### 18. Svařování

Popis, účel a použití, svařování tavné a tlakové, svařitelnost materiálu, základní svařovací metody, svařování plamenem, svařování elektrickým obloukem

### 19. Výroba závitů

Způsoby výroby závitů vnějších i vnitřních třískovým obráběním, tváření závitů, výhody, tvářecí nástroje

### 20. Výroba ozubených kol

Základní pojmy a rozměry ozubení, dělící a odvalovací způsoby výroby, nástroje, dokončení přesných ozubených kol (broušení)

### 21. Kování

Kovací teploty, kování volné a zápusťkové, návrh výkovku a přídavky na obrábění,ovací stroje, ostřihování a děrování výkovků

### 22. Stříhání a ohýbání

Dělení materiálu stříháním, stříhadlo, materiál jednotlivých částí stříhadla, postupové stříhadlo, posuv materiálu stříhadlem; princip ohýbání, délka polotovaru, nástroje, stroje, ohraňovací lisy

### 23. Druhy ocelí a jejich značení

Charakteristika ocelí, chemické složení, číselná značka, třídy ocelí

### 24. Rovnovážný diagram Fe – Fe<sub>3</sub>C

Strukturní složky slitin železa s uhlíkem

### 25. Délková měření, měření úhlů a kalibry

Základní druhy měření, chyby měření, základní rovnoběžné měřky, měření úhlů, sinusové pravítko, kalibry



Obor vzdělávání: Strojírenství

Číslo oboru: 23-41-M/01

Zaměření: Programování CNC strojů

Školní rok: 2023/2024

Třída: SC4

## Tematické okruhy maturitních otázek

### Stavba a provoz strojů

#### 1. Vytápění budov

Výroba tepla, lokální topidla, ústřední vytápění, dálkové zásobování teplem, druhy paliv, tepelné ztráty budovy, akumulace tepla, OZE

#### 2. Šroubový spoj

Pojem závit, druhy spojovacích závitů a charakteristické rozměry, rozdělení komponent šroubového spoje, pevnostní výpočet šroubu, utahovací moment

#### 3. Chlazení

Princip a účel chlazení, srovnání kompresorového a absorpčního chlazení, tepelná čerpadla a jejich účinnost

#### 4. Kolíky a čepy

Účel a rozdělení, pevnostní kontrola, montáž, model čepu

#### 5. Motorová vozidla

Účel a rozdělení, hlavní části, pohony, ovládací systémy, bezpečnostní prvky

#### 6. Spojení hřídele s nábojem

Požadavky na spoj, použití, tvarové a silové spoje, kontrolní výpočty spoje, srovnání spojů (např. pero vs. klín)

#### 7. Hnací stroje

Rozdělení hnacích strojů a jejich charakteristika, použití, výstupní parametry motorů

#### 8. Pružiny a pružné spoje

Význam, rozdělení pružin, charakteristika, tuhost pružin, namáhání a návrh pružin

#### 9. Energetické stroje a zařízení

Účel, význam a rozdělení energetických zdrojů, jejich srovnání a hlavní části, výstupní parametry, energetika v ČR, typy elektráren, OZE

#### 10. Potrubí

Účel význam potrubí, parametry, pevnostní kontrola, dilatace, materiál, spoje, ochrana a izolace

#### 11. Turbíny

Rozdělení turbín, hlavní části, rovnotlaká, přetlaková a kondenzační, reaktivní motor

#### 12. Ložiska

Význam, účel, rozdělení, návrh a výpočet ložiska, oteplení, únosnost a životnost ložiska, montáž, diagnostika poškození

#### 13. Stroje a zařízení na dopravu plynů

Rozdělení dle množství a přetlaku, kompresory, dmýchadla, ventilátory, vývěvy, jejich popis a funkce, diagram p-V



## Střední průmyslová škola

### 14. Spojky

Účel, rozdělení spojek, jejich konstrukce, hlavní části, výpočet spojek

### 15. Stroje a zařízení na dopravu kapalin

Rozdělení čerpadel, použití, objemová, dynamická, výstupní parametry a účinnost

### 16. Brzdy

Účel brzd, použití, konstrukce, výpočet brzdného účinku, ABS, bezpečnost a ovládání

### 17. Druhy převodů a jejich výpočet

Základní parametry, převodové číslo, principy převodů, použití, návrh třecího převodu

### 18. Tekutinové pneumatické mechanismy

Účel a použití, hlavní komponenty pneumatických okruhů, výpočet síly přímočarého pneumatického motoru

### 19. Jeřáby a zvedáky

Účel rozdělení, hlavní části, parametry, vyložení, konstrukce, pevnostní kontrola nosníku, příhradová konstrukce, lana, kladky, uchycovací zařízení

### 20. Kinematické mechanismy

Účel, význam, rozdělení kinematických mechanismů, vstupní a výstupní kinematické a dynamické veličiny, vyvažování

### 21. Převody ozubenými koly

Účel, význam a rozdělení ozubených převodů, evolventa, ozubení, výpočty charakteristických rozměrů, namáhání a pevnostní výpočet, kontrola

### 22. Dopravní stroje a zařízení

Výtahy, dopravníky a manipulační prostředky, význam, požadavky, popis konstrukce a činnosti, výpočet dopravníku pro dopravu sypkého média

### 23. Tekutinové hydraulické mechanismy

Popis, účel a použití, hlavní komponenty hydraulických okruhů, výpočet zesílení hydraulického zvedáku

### 24. Řetězové a řemenové převody

Účel a použití, srovnání normalizované prvky, návrh řetězového a řemenového převodu

### 25. Svarové spoje

Význam, použití a značení, základní druhy svarů, požadavky na konstrukci, pevnostní výpočty svarových spojů



Obor vzdělávání: Strojírenství

Číslo oboru: 23-41-M/01

Zaměření: Mechatronika

Školní rok: 2023/2024

Třída: SM4

## Tematické okruhy maturitních otázek

### Mechatronika

**1. Průmyslové roboty a manipulátory**

Nasazování, dělení robotů, funkční skupiny

**2. Požadavky na hydraulickou kapalinu**

Čistota, stálost, viskozita, hydraulické agregáty, hydraulická nádrž – objem, konstrukční uspořádání

**3. Pneumatické akční členy**

Rozdělení, charakteristické vlastnosti, použití

**4. Souřadnicové systémy robotů**

Rozdělení, transformace souřadnic mezi systémy, přímá a inverzní úloha kinematiky

**5. Zdroje tlaku (hydrogenerátory)**

Rozdělení, použití, charakteristické vlastnosti

**6. Pneumatické rozvaděče**

Rozdělení dle způsobu ovládání, schematické značky, značení přípojů, použití

**7. Kinematické struktury robotů**

Stupně volnosti robota, kinematické dvojice, polohovací a orientační ústrojí, schematické značení, nejčastěji používané struktury, sériové vs. paralelní struktury

**8. Akční členy hydraulického obvodu**

Rozdělení, vlastnosti, podobnost s hydrogenerátory, regulace

**9. Další ventily používané v pneumatických obvodech**

Logické členy AND, OR, škrťící ventily, zpětný ventil, rychlo odvzdušňovací ventil

**10. Konstrukce jednotlivých uzlů robotů**

Pojezdová ústrojí, ústrojí pro realizaci pohybu, pohony, převodovky

**11. Prvky pro řízení průtoku (rozvaděče, řízení)**

Rozdělení, charakteristiky, prvky pro ochranu obvodu

**12. Časové ventily, tlakové ventily a pneumatický čítač**

Popis, schematické značky, příklady použití

**13. Odměřovací zařízení robotů**

Způsoby odměřování polohy a rychlosti pohybu, absolutní vs. inkrementální enkodér, resolver

**14. Prvky pro plynulé řízení průtoku**

Servoventily, proporcionální ventily

**15. Popis pneumatických obvodů**

Pravidla kreslení pneumatických obvodů, značení prvků pneumatického obvodu, krokový, funkční diagram obvodu



## Střední průmyslová škola

### 16. Pracovní hlavice (chapadla) robotů

Rozdělení, způsoby úchopu předmětu, konstrukce, příklady využití

### 17. Teplota hydraulického oleje

Optimální teplota, příčiny ohřevu oleje, způsoby chlazení, vliv teploty na viskozitu, chování prvků při různých teplotách oleje a různé viskozitě.

### 18. Dělení pneumatických obvodů podle průběhu krokových diagramů

Postup návrhu lineárního pneumatického obvodu

### 19. Řízení robotů

Pohybové veličiny a jejich průběh, lineární a kruhová interpolace, vstupy a výstupy, popis kontroleru IRC5 a jeho obsluha, popis funkcí pendantu

### 20. Návrhy nelineárních pneumatických obvodů

Překrytí signálu, možné způsoby odstranění překrytí signálu

### 21. Programování robotů

Způsoby programování, základní pohybové instrukce a jejich parametry, absolutní a relativní pohyb, čtení vstupů a aktivace výstupů, podmínky, cykly

### 22. Elektropneumatické rozvaděče

Rozdělení, schematické značky, značení přípojů, použití

### 23. Snímače v elektropneumatických obvodech

Koncové spínače, indukční, kapacitní, optické, magnetické snímače

### 24. Elektromagnetická relé a časová relé

Rozdělení, popis, schematické značky, použití, samodržná zapojení relé

### 25. Návrh elektropneumatických obvodů pomocí zřetězení kroků

Stojící taktovací řetězec, mazající se taktovací řetězec

### 26. Programovatelné automaty (PLC)

Princip činnosti, HW struktura, konstrukční provedení

### 27. Programování PLC automatů

Rozdělení programovacích jazyků, popis a charakteristika jednotlivých jazyků, absolutní a symbolické operandy



Obor vzdělávání: Strojírenství

Číslo oboru: 23-41-M/01

Zaměření: Mechatronika

Školní rok: 2023/2024

Třída: SM4

## Tematické okruhy maturitních otázek

### Měření a diagnostika

- 1. Metrologie a legislativa**  
Rozdělení, rozbor, základní informace
- 2. Převodníky a zesilovače**  
Druhy, principy, vlastnosti
- 3. Teorie měření a základní měřicí prostředky**  
Rozdělení, základní měřicí prostředky – popis (posuvné měřítko, mikrometrická měřidla, atd.)
- 4. Regulační obvod**  
Popis, rozbor, vlastnosti, využití
- 5. Základní vlastnosti přístrojů pro měření U, I, R, L, C**  
Popis a vlastnosti obvodu, popis měřidel - zapojení
- 6. Nespojitá a spojitá regulace**  
Popis, vlastnosti, využití, výhody, nevýhody
- 7. Elektronické multimetry a měření v číslicových obvodech**  
Základní zapojení, popis, rozbor
- 8. Číslicové řízení**  
Operační zesilovače, popis, principy, vlastnosti
- 9. Diagnostika a rozdělení technické diagnostiky**  
Popis, princip, rozbor jednotlivých metod
- 10. Měření otáček, odměřování polohy a přenosová média**  
Principy, popis, topologie, vlastnosti, výhody, nevýhody
- 11. Měření polovodičových prvků a zesilovačů**  
Diody, tranzistory, měřidla – obvod, zapojení
- 12. Automatizace budov**  
Popis, topologie, využití, příklady
- 13. Metrologické řízení ve firmě**  
Popis, rozbor jednotlivých částí, vstupní a výstupní kontrola
- 14. Snímače pro identifikaci výrobků a materiálů**  
Principy, popis, vlastnosti, výhody, nevýhody
- 15. Rozdělení chyb, kvalita výroby a 8D**  
Report, kalibrace a rozdělení měřidel - popis měřidel, kvalita - rozbor
- 16. Datové sítě a optika**  
Druhy, topologie, principy, vlastnosti
- 17. Osciloskopy a jejich využití**  
Popis, rozbor, zapojení do obvodu
- 18. Složitější měřidla pro výrobu**  
Rozbor a postup měření - profilprojektor, digitální mikroskop, kalibry, atd.



**Střední průmyslová škola**

- 19. Měření pH, měření konduktivity, 3D sondy a indukční senzory**  
Druhy, principy, vlastnosti, výhody, nevýhody
- 20. Nové technologie měření, 3D, scanner a rentgen**  
Princip, využití, rozbor metod (EEG, EKG, EMG)
- 21. Snímače hladiny, snímače teploty a optické snímače**  
Druhy, principy, vlastnosti, výhody, nevýhody
- 22. Diagnostika pracovních strojů**  
Popis, rozbor, využití v praxi
- 23. Akční členy**  
Rozdělení, popis, druhy, principy, vlastnosti, výhody, nevýhody
- 24. A/D převodníky a D/A převodníky**  
Druhy, popis, vlastnosti, využití v praxi
- 25. Snímače tlaku, snímače polohy a kapacitní snímače**  
Druhy, principy, vlastnosti, výhody, nevýhody