

**Opakovací témata k maturitní zkoušce z předmětu TECHNOLOGIE – třída M4A**  
**Mechanik seřizovač – programování a obsluha CNC strojů 23-45-L/01**  
**Školní rok : 2025 - 2026**

**Strojní obrábění: Soustružení**

- definice, hlavní pohyby, řezné podmínky
- hlavní části soustruhu, upínání nástrojů a obrobků
- základní soustružnické práce

**Rozdělení soustružnických nožů**

- náčrty a použití. Rozdíl mezi noži konvenčních a CNC strojů
- popis řezné části – řezné úhly a jejich vliv na proces obrábění

**Soustružení čelních ploch, navrtávání, vrtání – vyhrubování a vystružování na soustruhu.**

- soustružení vnějších a vnitřních válcových ploch
- řezání závitů závitníky a závitovými čelistmi a nožem
- zapichování, upichování

**Soustružení vnějších a vnitřních kuželových ploch**

- popis a potřebné výpočty, kuželovitosti, sklonu, úhlu sklonu  $\alpha/2$ , vyosení koníku
- způsoby soustružení a kontrola kuželových ploch
- soustružení tvarových ploch

**Strojní obrábění frézování**

- frézování: definice, řezné podmínky
- druhy frézek – popiš hlavní části Konzolové frézky, upínání nástrojů a obrobků.
- hlavní frézařské práce, sousledný a nesousledný způsob
- frézování spojených a složených ploch – šikmých ploch
- rozdělení drážek a tvarových ploch, použití v praxi

**Frézování pomocí dělicích přístrojů**

- druhy dělicích přístrojů a způsoby dělení, popis diferenciální děličky včetně schématu, použití při frézování ozubených kol a šroubovic

**Strojní broušení**

- popis nástroje – brusný kotouč: druhy brusných kotoučů, základní pojmy a údaje na štítku kotoučů, druhy strojních brusek, upínání obrobků

**Základní způsoby strojního broušení -**

- broušení rovinných ploch a válcových ploch vnějších i vnitřních, broušení tvarů, kuželů, ozubených kol a závitů, – schémata s vyznačením všech pohybů

**Materiály používané na výrobu řezných částí nástrojů – řezné materiály**

- všeobecné požadavky, základní rozdělení, kritické teploty, vlastnosti a použití.
- nástrojové oceli: druhy, tepelné zpracování, číselné značení a použití.
- slinuté karbidy: výroba, druhy, vlastnosti a použití.
- řezná keramika: druhy, použité materiály, vlastnosti a využití

**Mechanika tvoření třísky**

- vznik napětí a deformací v oblasti tvoření třísky, druhy třísek
- zpevnění povrchové vrstvy, zbytkové pnutí po obrobení plochy
- součinitel pěchování  $K$  a objemový součinitel třísek  $K_{vt}$ .

- úběr tenkých třísek – minimální tloušťka třísek  $a_{min}$ .

### **Tvoření nárůstku a jejich vliv na obrábění**

- opotřebení nástrojů – druhy opotřebení, charakteristický průběh otěru, vyhodnocení opotřebení
- trvanlivost břitů nástroje – definice závislost trvanlivosti na řezné rychlosti Taylorův vztah

### **Silové poměry při procesu obrábění**

- řezná síla, řezný odpor, řezná práce a výkon při obrábění
- metody měření řezných sil – přímé a nepřímé
- vznik tepla při obrábění – rovnice tepelné bilance
- činitelé mající vliv na vznik tepla

### **Obrobitelnost materiálu**

- definice, kritéria obrobitelnosti, činitelé mající vliv na obrobitelnost
- třídění a značení obrobitelnosti materiálu, index obrobitelnosti, třídy obrobitelnosti
- přepočty řezné rychlosti při změně obrobitelnosti materiálu

### **Hospodárnost a produktivita obrábění**

- definice, kritéria hodnocení produktivity
- optimální řezné podmínky – grafické vyjádření
- náklady na obrábění – ekonomické hledisko

### **Tuhost technologické soustavy S-N-O.**

- definice a výpočet tuhosti v posunutí a v natočení
- využití Hookova zákona a deformace v krutu
- vliv tuhosti na přesnost obrábění
- chvění při obrábění – příčiny a odstranění vzniku kmitání při obrábění

### **Dokončovací operace obrábění**

- účel, rozdělení: jemné obrábění, honování, lapování, superfinišování, ševingování, válečkování.
- princip dané metody, náčrt, dosahovaná přesnost rozměrová i tvarová, drsnost povrchu  $R_a$

### **Nekonvenční způsoby obrábění**

- elektroerozivní obrábění, elektrochemické obrábění, chemické obrábění, obrábění ultrazvukem, obrábění vodním paprskem
- principy a použití jednotlivých metod včetně schématických náčrtů

### **Automatizace obrábění**

- definice, pojem mechanizace a automatizace, vývoj lidské práce
- tvrdá a pružná automatizace obrábění – vysvětlení pojmů, popis a porovnání obráběcích strojů, NC – CNC obráběcí stroje – popis, hlavní části, vývoj – generace

### **Číslicově řízené obráběcí stroje: CN a CNC**

- konstrukce CNC obráběcího stroje: lože a vodící plochy stroje, hlavní pohon, vřeteník, posuvové mechanismy (servomechanismy) – nakresli a popiš hlavní části servomechanismu, kuličkové šrouby

### **Zpětná vazba CNC obráběcího stroje**

- odměřovací ústrojí a diferenční člen – účel, rozdělení, přímé a nepřímé odměřování
- princip nepřímého impulsního rotačního a přímočarého odměřovacího ústrojí –

schéma a popis

### **Řídící program CNC obráběcího stroje**

- struktura programu, výstavba věty (bloku) – význam jednotlivých slov
- souřadný systém CNC stroje, pracovní prostor CNC soustruhu a frézky – vztažné body a jejich význam při tvorbě programu

### **Systémy automatické výměny nástrojů CNC obráběcích strojů**

- popište systémy, které přenášejí a které nepřenášejí řezné síly
- popište druhy nástrojů pro CNC soustruh – nože s VBD

### **Korekce na rozměry nástroje**

- korekce pro soustružení (před a za osou) a frézování

### **Ustavení obráběcích CNC strojů**

- manipulace s obrobky, třískové obrábění
- transport a ustavení stroje na základy
- oživení stroje a přejímka
- záruka, servis a údržba CNC stroje

### **Lícování, přesné rozměry**

- měření v technické praxi
- výpočet uložení včetně grafického znázornění

Datum : 2.9.2025

Vypracoval: Ing. Vladimír Volavý