

**TEMATICKÉ OKRUHY PROFILUJÍCÍHO ZÁKLADU K SZZ  
NAVAZUJÍCÍ MAGISTERSKÝ SP „Materiálové inženýrství a výrobní  
technologie“ (N0715A270014)**

SZZ se, kromě obhajoby diplomové práce, skládá ze zkoušky z bloku odborných předmětů (tematických okruhů profilujícího základu):

Základní tematické okruhy profilujícího základu:

- a) Výrobní technologie**
- b) Materiálové inženýrství**
- c) Experimentální metody a zkoušení materiálu**

### a) Výrobní technologie:

1. Pružná a plastická deformace. Fyzikální podstata strukturních dějů, hlavní napětí a smykové napětí a jeho souvislost s průběhem plastické deformace. Způsoby matematického vyjádření velikosti deformace, vzájemný vztah a aplikace.
2. Plasticita a tvařitelnost – kovové materiály. Tváření za tepla a za studena, strukturní děje při tváření a jejich vliv na mechanické vlastnosti.
3. Objemové a plošné tváření. Základní technologické postupy, nástroje pro tváření. Důvody použití, výhody a nevýhody jednotlivých technologií. Příklady produktů. Moderní způsoby tváření (pojmy „termomechanické zpracování“, „hot stamping“)
4. Deformační chování kovů a plastů, materiálové charakteristiky, rozdíly v chování při mechanickém namáhání.
5. Svařitelnost materiálů a faktory, které je ovlivňují; TOO svarového spoje.
6. Podstata metod tavného a tlakového svařování.
7. Podstata metod tepelného dělení a pájení.
8. Svařování plastů, lepení
9. Tání a tuhnutí krystalů v jednosložkových a dvousložkových soustavách.
10. Objemové změny při tuhnutí a chladnutí odlitků, nálitkování odlitků.
11. Nejdůležitější slévárenské slitiny: železa s uhlíkem a neželezné kovy.
12. Tepelné zpracování nástrojových ocelí.
13. Prostředí pro ohřev a ochlazování
14. Žihání železných a neželezných kovů
15. Kalení a zušlechťování ocelí, vytvrzování neželezných kovů
16. Zařízení a měřicí technika v tepelném zpracování
17. Vliv legujících prvků na technologické procesy (tváření, slévání, svařování)
18. Co je chyba 1. řádu (u měřidla) a u kterého měřidla se vyskytuje?
19. Popište analogovou posuvku nebo analogový mikrometr
20. Jakým zákonným předpisem se řídí metrologie v rámci ČR? - vysvětlete
21. Co je komparační měřidlo? Uveďte zástupce a popište jej.
22. Co je chyba 2. řádu (u měřidla) a u kterého měřidla se vyskytuje?
23. Popište měření za pomoci koncových měrek?
24. Popište měření na analogovém posuvném měřítku.
25. Popište měření na analogovém třmenovém mikrometru/odpichu.

## b) Materiálové inženýrství:

1. Mechanismus nukleace a kinetika fázových transformací v pevném stavu.
2. Precipitace (nukleace a růst, spinodální rozpad, rozpouštění a hrubnutí částic).
3. Difuze v kovech a slitinách. Transportní jevy
4. Eutektoidní, martenzitická a bainitická transformace v ocelích.
5. Mechanické zkoušky materiálů, vyhodnocení, lomy.
6. Porušování materiálů. Tvárný a křehký lom (Griffithova teorie pevnosti).
7. Zkoušky vrubové houževnatosti, přínos pro praxi.
8. Fyzikální povaha a mechanismus plastické deformace, vliv teploty na tvařitelnost kovů a slitin.
9. Intermetalické sloučeniny, rozdělení, charakteristické vlastnosti, využití v praxi
10. Fyzikální vlastnosti povrchu
11. Žáromateriály na bázi alumosilikátů. Diagram  $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ . Šamot, dinas, mullit, přeměna kaolinitu v mullit. Bazické žáromateriály. Využití žárovzdorných materiálů.
12. Technická keramika oxidová a neoxidová. Příklady. Slinovací proces a vztah mezi teor a preál. Princip izostatického lisování zastudena a zahorka.
13. Termoplasty, jejich charakteristika a příklady. Pojem teplota skelného přechodu, krystalický a amorfní polymer a vliv na vlastnosti materiálu.
14. Elastomery na bázi uhlíku a křemíku. Typy kaučuků, jejich využití. Degradace kaučuků na vzduchu. Termoplastické elastomery typu EPM, EDPM, jejich vlastnosti a využití.
15. Termické analýzy nekovových materiálů a korelace s probíhajícími ději; termogravimetrie a DTA.
16. Nízkolegované svařitelné oceli. Oceli k tepelnému zpracování, nízkolegované vysocepevné oceli. Pružinové a kuličkové oceli.
17. Superpevné slitiny
18. Materiály s tvarovou pamětí
19. Amorfní slitiny
20. Supravodivé a superplastické materiály
21. Kompozitní materiály a jejich aplikace v praxi

### c) Experimentální metody a zkoušení materiálů:

1. Rozdělení vad, typy nesterodnosti rozdělení, charakteristika.
2. Klasifikace vad ve svařování
3. Nedestruktivní zkoušení materiálů – definice, rozsah použití, základní metody zkoušení
4. Techniky nedestruktivního zkoušení materiálu pro detekci povrchových a podpovrchových vad – popis základních technik, fyzikální principy
5. Techniky nedestruktivního zkoušení materiálu pro detekci objemových vad – popis základních technik, fyzikální principy
6. Lomová mechanika – základní principy, křehký a houževnatý typ porušení, napěťové a deformační koncepce lomového chování materiálů
7. Únava a tečení materiálů – princip, mechanismy, metodika zkoušení
8. Standardizace, normalizace, verifikace a procesy akreditace v materiálové zkušebnictví.
9. Korozní vlastnosti materiálů – analýza korozních vlastností
10. Predikce a výpočet zbytkové životnosti materiálů a konstrukcí, určování spolehlivosti.
11. Světelná mikroskopie schéma světelného mikroskopu, zvětšení, numerická apertura, rozlišení, hloubka ostrosti, záznam obrazu
12. Rentgenová difrakce - rtg. záření, rtg. difrakce a její použití, detektory rtg. záření; rentgenové difraktometry, metody rtg. difrakce s registrací na film; analýza difrakčních stop, kvalitativní a kvantitativní difrakční fázová analýza.
13. Analýza zbytkových napětí, projevy v praxi, možnosti eliminace negativního dopadu
14. Řádkovací elektronová mikroskopie - zdroje elektronů v EM; čočky a clony v EM, vady magnetických čoček; detektory elektronů.
15. Energiově dispersní analýza, vlnově dispersní analýza. Funkce spektrometru; srovnání WDX a EDX mikroanalýzy.
16. Transmisní elektronová mikroskopie – princip a konstrukce TEM, TEM a přídavná analytická zařízení; příprava vzorků - repliky, fólie; difrakce – Ewaldova konstrukce, typy difraktogramů; indexování difrakčních stop, difrakční fázová analýza; tvorba obrazu v TEM – difrakční kontrast, zobrazení v tmavém a světlém poli
17. Analýza povrchů (princip metody, použití): Augerova spektroskopie; skenovací tunelová mikroskopie; autoemisní iontová mikroskopie.
18. Měření mikrotvrdosti, nanotvrdosti, interpretace výsledků a aplikovatelnost v praxi
19. Metody testování povrchových vlastností (tribologický test, impact test, abrazivní test)
20. Analýzy chemického složení, popis principu metod, výhody a využití v praxi