



## Příloha č. 10 k Rozhodnutí děkana č. 20D/2024

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

1. SZZ se, kromě obhajoby diplomové práce, skládá ze zkoušky z bloku odborných předmětů (tematických okruhů profilujícího základu). Zkouška (odborná rozprava) obsahuje:
  - i. **3 odborné okruhy – SP bez specializací** (odrážejí profilující předměty studijního programu N0715A270014):
    - a) Výrobní technologie.
    - b) Materiálové inženýrství.
    - c) Experimentální metody a zkoušení materiálu.

*Poznámka:*

*Například student, který studoval navazující magisterský SP „Materiálové inženýrství a výrobní technologie“ (N0715A270014), bude skládat SZZ z odborných předmětů obsažených v blocích:*

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

## 2. Tematické okruhy profilujícího základu NMgr. SP „Materiálové inženýrství a výrobní technologie“ (N0715A270014):

### 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. Svařitelnost materiálů a faktory, které je ovlivňují; TOO svarového spoje.
3. Podstata metod tavného a tlakového svařování.
4. Laserové úpravy povrchu (texturování, shot peening, povrchové kalení).
5. Laserové svařování a navařování. Svařování elektronovým paprskem.
6. Zpracování polymerů.
7. Tepelné zpracování nástrojových ocelí.
8. Chemicko-tepelné zpracování ocelí.
9. Žíhání železných a neželezných kovů.
10. Kalení a zušlechťování ocelí, vytvrzování ocelí i neželezných kovů.
11. Mechanismy protikorozní ochrany (úprava korozního prostředí, volba materiálu, konstrukční řešení, elektrochemická ochrana, povrchová úprava).
12. Teorie porušování povrchu (koroze, opotřebení), Předúprava povrchu (mechanická, chemická).
13. Kovové povlaky (chemické pokovování, elektrolytické pokovování, žárové pokovování, žárové stříkání kovů, mechanické pokovování).
14. Organické povlaky, anorganické nátěry, nekovové anorganické povlaky (konverzní vrstvy, smalty, keramické žárové nástřiky), PVD, CVD.
15. Silikátové suroviny – jejich úprava a zušlechťování jejich vlastností. Pomocné materiály. Základní informace o technologii zpracování surovin.
16. Silikátové suroviny – chemická, mineralogická analýza a termická analýza, analýza velikosti částic.
17. Strojní vybavení. Obecné poznatky z oblasti drcení a mletí, třídění surovin, čištění vstupních komponent. Odvodňování a sušení. Výpal keramiky.
18. Technologie výroby polymerů. Zpracování polymerů. Recyklace.

## **b) Materiálové inženýrství**

1. Mechanismus nukleace a kinetika fázových transformací v pevném stavu.
2. Precipitace (nukleace a růst, 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. Lomová mechanika. Porušování materiálů. Tvárný a křehký lom (Griffithova teorie pevnosti).
7. Zpevnění a odpevnění materiálů.
8. Fyzikální povaha a mechanismus plastické deformace, vliv teploty na tvařitelnost kovů a slitin.
9. Materiály pro aditivní technologie.
10. Superslitiny na bázi niklu a kobaltu, slitiny s vysokou entropií.
11. Žáromateriály na bázi alumosilikátů. Šamot, dinas, mullit, přeměna kaolinitu v mullit. Bazické žáromateriály. Využití žárovzdorných materiálů.
12. Technická keramika oxidová a neoxidová. Příklady. Slinovací proces. Princip izostatického lisování za studena a za horka.
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 kovových i nekovových materiálů a korelace s probíhajícími ději; dilatometrická termická analýza, termogravimetrie a DTA.
16. Vysokolegované a vysokopevné oceli, maraging oceli.
17. Biomateriály, materiály s tvarovou pamětí, supravodivé a superplastické materiály.
18. Kompozitní materiály a jejich aplikace v praxi.

## **c) Experimentální metody a zkoušení materiálu**

1. Rozdělení vad, typy nestejnorodosti rozdělení, charakteristika.
2. Klasifikace vad ve svařování a navařování, slévání, tváření.
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. Zkoušky založené na šíření defektu, přínos pro praxi.
7. Únava a tečení materiálů – princip, mechanismy, metodika zkoušení.
8. Hodnocení povrchových úprav – drsnost, tvrdost, pevnost, vnitřní pnutí, adheze, struktura a složení, tloušťka, pórovitost, tribologický test, impact test povlaků, abrazivní test.
9. Měření mikrotvrdosti, nanotvrdosti, interpretace výsledků a aplikovatelnost v praxi.

10. Světelná mikroskopie – schéma světelného mikroskopu, zvětšení, numerická apertura, rozlišení, hloubka ostrosti.
11. Kvantitativní metalografie a obrazová analýza.
12. Rentgenová difrakce - rtg. záření, rtg. difrakce a její použití, 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. Analýzy chemického složení, popis principu metod, výhody a využití v praxi. Energiově dispersní analýza, vlnově dispersní analýza. Funkce spektrometru; srovnání WDX a EDX mikroanalýzy.
16. Transmisní elektronová mikroskopie a přídavná analytická zařízení; příprava vzorků – repliky, fólie; difrakce.
17. Korozní testy, hodnocení mezikrystalové koroze, korozní únava.
18. Experimentální metody v metalografii, úrovně rozboru materiálů. Fyzikální veličiny a chyby měření.