

Tézy súčastí štátnych skúšok – II. stupeň študijný program Materiálové inžinierstvo

I. súčasť štátnych skúšok: Diagnostika, degradácia a ochrana materiálov

1. **Fyzikálne metódy analýzy pomocou interakcie elektrónového lúča s materiálom.** Elektrónová mikroskopia a elektrónová spektroskopia. Konštrukcia a fyzikálne princípy činnosti mikroskopov a spektroskopov. Vákuum a systémy na vytváranie vákua. Druhy vývev a princíp ich činnosti.
2. **Riadkovacia elektrónová mikroskopia (REM).** Konštrukcia a fyzikálny princíp činnosti mikroskopu. Vznik a ovládanie elektrónového lúča. Interakcia elektrónového lúča s povrchom materiálu. Rozlišovacia schopnosť a hĺbka ostrosti. Vzorky pre REM. Spôsoby zobrazenia mikroštruktúr v REM. Možnosti praktického použitia.
3. **Transmisná elektrónová mikroskopia (TEM).** Rozlišovacia schopnosť TEM, pracovné režimy. Druhy a príprava preparátov pre transmisnú elektrónovú mikroskopiú. Zariadenia na prípravu preparátov. Vznik obrazu v TEM. Analytické možnosti a využitie TEM.
4. **Mikroskopia atómových síl (AFM) –** princíp metódy, pracovné režimy, možnosti použitia.
5. **Analýza materiálov difrakčnými technikami.** Kryštalografia, operácie súmernosti. Fyzikálny princíp difrakcie. Charakteristické rtg žiarenie. Braggova rovnica. Elektrónová difrakcia. Rtg difrakcia. Difrakčné obrazce. Kvalitatívna a kvantitatívna fázová analýza materiálov. Rtg. tenzometria - určenie napätí a deformácií v povrchových vrstvách. Praktické využitie metód.
6. **Spektroskopické metódy na stanovenie lokálneho a integrálneho chemického zloženia materiálov.** Metódy využívajúce charakteristické rtg. žiarenie (EDX, WDX, XRF) a metódy založené na optickej emisii látok (OES, GDOES). Princíp činnosti a možnosti ich praktického použitia. Spôsoby kalibrácie, korekcie nameraných dát.
7. **Špeciálne spektroskopické metódy.** Mössbauerova spektroskopia - bezodrazová gama rezonancia. SIMS – hmotnostná spektroskopia sekundárnych iónov. Infračervená spektroskopia. Princíp metód a možnosti ich praktického použitia.
8. **Medzný stav materiálu.** Definícia medzného stavu. Metódy stanovenia odolnosti materiálov proti porušeniu. Charakteristika vplyvu mechanických zaťažení, teploty, prostredia a energetických polí na technické materiály.
9. **Porušovanie materiálov únavou.** Nízkokycklová a vysokokycklová únava. Vznik a šírenie únavových trhlín - štádiá únavového porušenia. Fraktografické prejavy únavového porušenia. Mechanická, tepelná a tepelno-mechanická únava. Skúšky materiálov na únavu. Príklady únavového namáhania a únavového porušovania.
10. **Fraktografická analýza materiálov.** Základné druhy porušení. Mechanizmy porušovania materiálov pri mechanickom zaťažení. Druhy lomov. Spôsoby hodnotenia lomových povrchov. Súvis medzi morfológiou lomového povrchu, mikroštruktúrou, spôsobom namáhania a vlastnosťami materiálu
11. **Korózia materiálov.** Chemická a elektrochemická korózia. Termodynamické podmienky korózie kovov. Kinetika korózneho reakcie. Spôsoby korózneho napadnutia materiálov. Metódy hodnotenia odolnosti materiálov proti korózii.
12. **Protikorózna ochrana materiálov povrchovými vrstvami.** Galvanické pokovovanie Ni, Cr. Pokovovanie v roztavených kovochoch a zliatinách Zn, Sn. Pokovovanie vo vákuu.

II. súčasť štátnych skúšok: Technické materiály

1. **Fyzikálno-metalurgické spôsoby ovplyvňovania mechanických vlastností kovových materiálov.** Druhy mechanického spevnenia materiálov. Mechanizmy spevnenia – intersticiálne, substitučne, dislokačne, precipitačne, transformačne, zjemnením veľkosti zrn. Oblasti ich praktického využitia.
2. **Konštrukčné ocele so zvýšenými alebo špeciálnymi technologickými a úžitkovými vlastnosťami.** Ocele pre automobilový priemysel. Ocele pre energetické zariadenia. Ocele pre nauhličovanie. Nitridačné ocele. Ložiskové ocele. Ocele so zlepšenou obrábateľnosťou – automatové ocele.
3. **Koróziivzdorné, žiaruvzdorné a žiarupevné kovové materiály.** Materiály na báze železa. Nikel a materiály na báze niklu. Oblasti ich praktického využitia.
4. **Nástrojové materiály.** Materiály na výrobu nástrojov pre obrábanie – rezné a brúsne nástroje. Materiály na výrobu foriem pre spracovanie plastov. Materiály na výrobu tvárniacich nástrojov. Supertvrde materiály.
5. **Materiály na výrobu odliatkov.** Materiály na báze železa, hliníka a medi. Chemické zloženia, technologické a úžitkové vlastnosti, oblasti použitia odliatkov.
6. **Materiály a súčiastky pripravené postupmi práškovej metalurgie.** Technológie a technologické postupy práškovej metalurgie. Charakteristika materiálov a oblasti ich praktického využitia.
7. **Materiály pripravené rýchlym tuhnutím tavenín.** Dôvody použitia technológií rýchleho tuhnutia tavenín – likvačné procesy v taveninách. Technológie rýchleho tuhnutia tavenín. Metóda Spray forming a jej využitie. Kovové sklá.
8. **Modifikácie vlastností povrchov kovových materiálov.** Nauhličovanie. Nitridácia. Boridovanie, nitrokarbonizácia, karbonitridácia. Povrchové kalenie. Spracovanie elektrónovým lúčom a laserom. Povlakovanie tenkými tvrdými vrstvami – procesy PVD a CVD. Účel použitia, spracovávané materiály, parametre procesov.
9. **Technicky významné plasty.** Molekulová a nadmolekulová štruktúra polymérov. Amorfné a kryštalické polyméry. Teplotné a technologické vlastnosti plastov. Reológia tavenín plastov. Technológie spracovania plastov. Použitie plastov v technike. Guma a materiály na báze gummy.
10. **Sklo ako technický materiál.** Charakteristika skiel. Chemické zloženia skiel. Technológie výroby materiálov na báze skla (sklárske kmeň, tabuľové sklo, obalové sklo, sklenené vlákna, tepelnoizolačné materiály, špeciálne druhy skiel).
11. **Keramické materiály.** Technická, úžitková, stavebná a sanitárna keramika. Suroviny a technológie výroby keramických materiálov. Žiaruvzdorné keramické materiály na báze oxidov hliníka a kremíka. Praktické využitie keramických materiálov. Špeciálne druhy keramických materiálov.
12. **Kompozitné materiály.** Druhy matric a spevňujúcich zložiek. Vlákňové a časticové kompozity. Kompozitné plasty. Praktické využitie kompozitných materiálov.
13. **Supravodivé materiály.** Charakteristika javu supravodivosti. Vysokoteplotná a nízokoteplotná supravodivosť. Kompozitné supravodiče a oblasti ich použitia.
14. **Nanomateriály.** Charakteristika nanomateriálov. Spôsoby prípravy nanoštruktúr.