

**Materiály a technologie v dopravě**  
**Navazující studium *N0715A270030***

**AR 2021-22**

**Materiály v dopravě a degradační procesy (prověřuje znalosti z předmětů Perspektivní materiály, Fyzika kovů, Degradace materiálů, Koroze materiálů, Fraktografie).**

1. Moderní ocele hromadné spotřeby – požadavky, kritéria. Ocele refosforizované, BH ocele, hlubokotažné a další – požadavky na tyto materiály, princip, postup zpracování, výsledné vlastnosti, uplatnění.
2. Vysokopevnostní ocele – termomechanicky zpracované ocele, ocele TRIP, ocele MARAGING – požadavky na tyto materiály, princip, postup zpracování, výsledné vlastnosti, uplatnění.
3. Slitiny neželezných kovů – slitiny hliníku, hořčíku – požadavky na tyto materiály, princip, postup zpracování, výsledné vlastnosti, uplatnění, perspektivní slitiny.
4. Slitiny neželezných kovů – slitiny titanu, niklu – – požadavky na tyto materiály, princip, postup zpracování, výsledné vlastnosti, uplatnění, perspektivní slitiny.
5. Konstrukční oxidová a neoxidová keramika – požadavky, vlastnosti, uplatnění. Materiály s tvarovou pamětí – princip, uplatnění. Uhlíkové materiály – dělení, vlastnosti, uplatnění.
6. Metody a mechanismus různého zpevnění kovů. Zpevňování kovů legováním. Zpevňování kovů martenzitickou nebo bainitickou přeměnou. Zpevňování kovů precipitačním vytvrzováním slitiny.
7. Difuze v pevných látkách – různé mechanismy difuze, rychlost difuze, oblasti, kde se uplatňuje difuze.
8. Mezní stavy technických objektů, klasifikace degradačních procesů. Lomy materiálů – teoretická pevnost, vliv defektů atd.
9. Opatření abrazivní, adhezivní, erozivní – podmínky vzniku, mechanismus, odolnost vůči opotřebení.
10. Opatření kavitační, vibrační – podmínky vzniku, mechanismus, odolnost vůči opotřebení.
11. Degradace UV zářením, radiační poškození atp.
12. Koroze – podstata a mechanismus, korozní rychlost, korozní prostředí, druhy koroze.
13. Rovnoměrná a nerovnoměrná koroze, bodová, mezikrystalová, transkrystalová koroze, koroze za napětí, selektivní koroze, korozní únava, korozní praskání.
14. Termodynamická stálost a korozní ušlechtilost kovů, kinetika koroze, pasivita a podmínky pasivity.
15. Koroze u Fe slitin, slitin Al. Povrchové inženýrství, předúprava a úprava povrchu. Povrchové úpravy – klasické technologie povrchových úprav.
16. Kovové povlaky. Nekomové anorganické povlaky. Organické povlaky – povlaky z nátěrových hmot. Dočasná ochrana výrobků a zboží.
17. Systemizace fraktografických pojmů, klasifikace lomů, podmínky porušování. Příčiny a důsledky lomů.
18. Dělení lomů – podle energie nutné k lomu, podle mechanismu lomového porušení, podle místa šíření lomové trhliny – křehké, houževnaté, smíšené, transkrystalické, interkrystalické lomy – podmínky jejich vzniku.
19. Porušování a lom při únavě – základní pojmy, iniciace, mechanismus a šíření únavových trhlin. Teorie únavového porušování, vlivy na etapy únavového porušování.
20. Porušování a lom při tečení (creepu) - základní pojmy, iniciace, mechanismus vzniku trhlin. Fyzikální mechanismy tečení, lomové chování při tečení.

**Teorie výrobních technologií (prověřuje znalosti z předmětů Teorie slévání, Teorie svařování, Teorie tváření, Teorie obrábění, Teorie tepelného zpracování kovů).**

1. Krystalizace kovů a jejich slitin. Rafinace a cíl rafinace u neželezných kovů, rozdělení vměstků podle příčiny vzniku (vměstky exogenní a endogenní), odplynění taveniny u neželezných kovů. Modifikování a očkování Al slitin.
2. Rafinace a výroba oceli. Výroba ocelí v konvertorech – Thomasovy konvertory (zásadité) a Bessemerovy konvertory (kyselé). Výroba ocelí v kyslíkových konvertorech – oxidační a redukční perioda.
3. Postup výroby odlitků a základní konstrukční pravidla při výrobě odlitků. Základní pravidla při vypracování technologického postupu při výrobě odlitku.
4. Vtoková soustava a její výpočet. Účel vtokové soustavy a její části. Nálitky a stanovení jejich velikosti. Formovací rámy a výfuky a jejich účel.
5. Souvislost mezi makro/mikro strukturou a vlastnostmi svarového spoje.
6. Podstata vzniku stavů napjatosti a projevy deformace ve svarových spojích.
7. Svařitelnost ocelí, zkoušky svařitelnosti, posouzení náchylnosti k tvorbě trhlin.
8. Pájení a vznik pájeného spoje, metody a rozdíly v porovnání se spojem svarovým.
9. Podstata tváření a rozdělení tvářecích pochodů. Podstata plastické deformace, tvářitelnost, deformační odpor a stav napjatosti materiálu. Vztah mezi dislokacemi a vlastnostmi materiálu, souvislost mezi dislokacemi a plastickou deformací při tváření. Deformační mechanismus dvojčatením.
10. Hlavní činitele ovlivňující tvářitelnost materiálu. Vliv metalurgických činitelů na tvářitelnost oceli. Zpevňování trvalou deformací za studena. Proces zotavení a rekystalizace po deformaci za studena.
11. Vnitřní stavba kovů a slitin – základy krystalografie, poruchy krystalové struktury, dislokace, hustota dislokací, mechanismus pohybu dislokací při plastické deformaci, Frank-Readův zdroj dislokací, Orowanův ohyb ukotvených dislokací. Označování krystalografických rovin a směrů – Millerovy indexy.
12. Základní zákony plastické deformace. Účinky tváření za tepla. Vznik směrové a průřezové anizotropie mechanických vlastností při tváření a její vliv na mechanické vlastnosti materiálu.
13. Teorie tvorby třísky, oblasti plastických deformací, vliv pracovních podmínek na plastické deformace.
14. Obrobitelnost materiálů, vliv chemických prvků a mikrostruktury materiálu na obrobitelnost.
15. Opotřebení nástroje, příčiny, druhy, eliminace.
16. Trvanlivost nástroje, příklady, stanovení, Taylorův vztah.
17. Integrita povrchu, rozdělení, parametry, hodnocení a použití v praxi.
18. Fyzikálně metalurgická podstata tepelného zpracování ocelí.
19. Rozdělení a základní způsoby tepelného (chemicko-tepelného) zpracování.
20. Termomechanické zpracování ocelí (podstata, základní technologické postupy, finální vlastnosti).
21. Tepelné zpracování hliníkových slitin – změny vlastností legováním a následným tepelným zpracováním.

**Technologie zpracování materiálů v dopravě (prověřuje znalosti z předmětů Technologie polymerů pro dopravní prostředky, Progresivní technologie, Technologičnost konstrukce výrobku, Přípravky a nástroje).**

1. Struktura polymerů, jejich základní typy a klasifikace (rozdělení, příklady).
2. Technologie zpracování polymerů, základní postupy a metody.
3. Kompozitní materiály na bázi polymerů, jejich rozdělení a příklady použití.
4. Aplikace polymerů v technické praxi (dopravní technika).
5. Prášková metalurgie kovů – technologie výroby prášku, zhutňování prášků, spékání, vlastností výrobků z práškové metalurgie.
6. Kompozitní materiály – rozdělení, přehled, výroba a použití kompozitních materiálů. Pultruze – kontinuální výrobní proces kompozitních materiálů.
7. Nanomateriály – jejich definice a vlastnosti, výroba. Fullereny, uhlíkové nanotrubičky a jejich struktura, výroba. Výrobky s použitím nanomateriálů.
8. Trendy vývoje obráběcích nástrojů, obráběcích strojů a důsledky těchto trendů na ekonomiku, průběh obráběcího procesu. Obrábění vysokými rychlostmi (HSC), přesné a tvrdé obrábění (hard machining).
9. Nástrojové materiály pro obrábění vysokými rychlostmi (HSC), resp. pro přesné a tvrdé obrábění. Progresivní nekonvenční metody obrábění (vodní paprsek, laser, elektro-eroze).
10. Nanotechnologie, nanomateriály a výrobky s použitím nanomateriálů.
11. Nové trendy v oblasti metalurgických procesů (rafinace, pánvová metalurgie).
12. Technická příprava výroby (konstrukční a technologická), standardizace a normalizace, typizace, simplifikace, unifikace, skupinová technologie.
13. Stupně technologičnosti konstrukce a jejich ukazatele.
14. Obecné zásady technologičnosti, vliv výrobních nákladů, pracnosti výroby, materiálu výrobku, polotovaru, sériovosti výroby atp., obecná kritéria technologičnosti konstrukce.
15. Zásady technologičnosti konstrukce při obrábění na konvenčních strojích a na CNC strojích.
16. Zásady technologičnosti u odlitku (použití odlitky, jeho výhody, nevýhody, zásady konstrukce).
17. Definice a význam přípravku, druhy a rozdělení přípravků, hlavní konstrukční části přípravku, zásady uložení dílu v přípravku, uložení přípravku na stroji, druhy stavebních prvků přípravku.
18. Rezný nástroj a jeho břit, rozdělení rezných nástrojů, charakteristický konstrukční prvek, nástrojové materiály.
19. Druhy rezných nástrojů, jejich využití a charakteristika.
20. Nástroje pro plošné tváření, druhy a jejich využití, jejich součásti.
21. Nástroje pro objemové tváření, druhy a jejich využití, zápustky a zásady jejich konstrukce, druhy dutin zápustek, vedení zápustek.