

Akademický rok 2021 - 2022

***OKRUHY OTÁZEK KE
STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE
MAGISTERSKÉ NAVAZUJÍCÍ STUDIUM***

N2341 Strojírenství, obor Materiály a technologie v dopravě

- **Materiály, jejich vlastnosti a struktura**
- **Technologie pro dopravní prostředky**
- **Modelování a diagnostika**

MATERIÁLY, JEJICH VLASTNOSTI A STRUKTURA

1. **Vnitřní stavba kovů a slitin** – základy krystalografie, poruchy krystalové struktury, dislokace – vznik, pohyb dislokací, dislokace u litého materiálu, vztah mezi dislokacemi a vlastnostmi materiálu, souvislost mezi dislokacemi a plastickou deformací při tváření, dvojčatění.
2. **Možné metody a mechanismy zpevnění kovů** – legováním základního kovu jiným prvkem, plastickou deformací za studena, precipitačním vytvrzováním, martenzitickou nebo bainitickou přeměnou.
3. **Krystalizace kovů a jejich slitin** – etapy krystalizace, homogenní a heterogenní nukleace, vznik nehomogenit (segregací) a jejich eliminace.
4. **Difúze v pevných látkách** – mechanismus, faktory ovlivňující difuzi, využití procesu difuze v pevných látkách, chemicko – tepelné zpracování povrchů kovů a difuzní procesy v rámci tepelného zpracování kovů (nitridování, cementování, boridování).
5. **Podstata fraktografie a její využití.** Mechanismus vzniku lomu, typy lomů a jejich původ, kritéria hodnocení lomové plochy, proces vzniku únavového lomu, charakteristika creepového lomu.
6. **Degradace materiálů** – definice, klasifikace degradačních procesů.
7. **Deformace materiálů** – elastická, plastická, mechanismy, faktory ovlivňující Re, Hall-Petchův vztah. Lomy materiálů: teoretická pevnost, vliv defektů, lineární lomová mechanika, faktory ovlivňující lomové chování.
8. **Únava materiálů, tečení materiálů** – princip a podmínky vzniku, mechanismus vzniku, ovlivňující faktory.
9. **Opotřebení materiálů** – definice, důsledky opotřebení. Opotřebení abrazivní, adhezní, erozivní, kavitační, únavové, vibrační, kombinované – princip a podmínky vzniku, mechanismus vzniku, ovlivňující faktory, důsledky.
10. **Vlastnosti kovů a jejich rozdělení** – charakteristika vlastností materiálu, účel zkoušek materiálu, norma, pevnost.
11. **Zkoušky tvrdosti** – kritéria rozdělení zkoušek tvrdosti, zkoušky tvrdosti vnikací a jejich charakteristika, mikrotvrdost.
12. **Zkoušení materiálu z hlediska únavy** – únava materiálu a její vliv na užití vlastnosti materiálu, diagramy.
13. **Nedestruktivní zkoušení materiálu** – kapilární zkoušky, elektromagnetické zkoušky, ultrazvukové zkoušky, zkoušky prozařováním RTG zářením.
14. **Studium struktury materiálu** – makroskopie, mikroskopie, příprava výbrusů, leptání, rovnovážné diagramy.
15. **Metalografie** – podstata a účel. Metalografické metody zkoušení – podstata přípravy vzorků, leptání a jeho rozdělení, použití.
16. **Základní členění metalografických metod.** Optická makroskopie, optická mikroskopie, laserová mikroskopie, barevná metalografie.
17. **Obrazová analýza a kvantitativní metalografie.**
18. **Elektronová mikroskopie a její použití,** REM a TEM mikroskopie.
19. **Podstata a účel fraktografie.** Fraktografické analýzy lomů a lomových ploch. Kritéria hodnocení lomových ploch, lomy – rozdělení podle různých kritérií. Makrofraktografické a mikrofraktografické metody hodnocení, kvantitativní fraktografie.
20. **Koroze** – podstata a mechanismus koroze, korozní prostředí, druhy koroze. Atmosférická koroze, koroze ve vodě a půdní koroze.
21. **Koroze u Fe slitin, koroze u Al a jeho slitin.**
22. **Způsoby ochrany proti korozi,** úprava korozního prostředí, volba materiálu, konstrukční a technologické řešení, elektrochemické ochrany, povrchové úpravy.
23. **Povrchové úpravy** – kovové povlaky, elektrolytické pokovování, chemické pokovování, žárové pokovování, chemické povlakování, laserové vytváření povlaků, iontová implantace. Nekovové anorganické povlaky – konverzní povlaky a vrstvy. Anorganické a organické nátěry.

TECHNOLOGIE PRO DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY

1. **Slévárenství jako výrobní proces**, tok materiálu, výhody a nevýhody odlitků, technologie výroby odlitků, obecné zásady konstrukce odlitků a volby slévárenské technologie. Postup výroby netrvalých forem a jader – vtoková soustava, modely, formovací látky, formovací materiály I. – IV. generace, formy, jádra, nálitky atd.
2. **Progresivní technologie odlévání** – lití do kovových kokil gravitační, nízkotlakové lití, tlakové lití, lití s krystalizací pod tlakem, odstředivé lití, polokontinuální a kontinuální odlévání atd.
3. **Progresivní technologie výroby forem** – vytavitelný a vypařitelný model, V-proces, metoda C-Croning, metoda Shaw atd.
4. **Počítačové simulační programy pro odlévání materiálu** – jako moderní nástroj pro získání kvalitních odlitků a optimalizaci využití kovu a tvaru forem.
5. **Zařízení k tavení a lití kovu** – vysoká pec, kuplovna, elektrická oblouková pec, elektrická indukční pec atd.
6. **Abrazivní metody dokončování dílů**, broušení při vysokém úběru, HSG, broušení při redukci množství procesní kapaliny, vliv průběhu procesu, význam integrity povrchu, broušení keramiky, nové progresivní materiály a systémy.
7. **Obrábění přířubových součástí** – konvenční, nekonvenční. Podmínky, podstata procesu, stroje a zařízení, upínání, kvalitativní parametry, dokončovací metody.
8. **Obrábění součástí typu hřídele** – konvenční, nekonvenční. Podmínky, podstata procesu, stroje a zařízení, upínání, kvalitativní parametry, dokončovací metody.
9. **Obrábění rovinných a skříňových součástí** – podmínky, stroje a zařízení, upínání, kvalitativní parametry.
10. **Obrábění tvarových prvků** – závity, ozubení, tvarové plochy. Podmínky, stroje a zařízení, upínání.
11. **Nekonvenční metody obrábění** – obrábění elektroerozivní, ultrazvukem, elektrochemické, laserem, elektronovým paprskem, vodním paprskem, progresivní metody obrábění.
12. **Výrobní postup** – zásady, technologická základna, řezné podmínky. Montáže – metody, metodika a rozměrové řetězce.
13. **Integrovaný přístup k návrhu a realizaci výrobku.**
14. **Obecné zásady technologičnosti konstrukce z hlediska obrábění** - výrobní náklady, pracnost výroby, materiál součástí, polotovary a minimalizace obrábění, sériovost a konstrukčně-technologická standardizace, tvary součástí z hlediska vkládání do pracovního prostoru, pohybu nástroje, resp. obrobku, pružné deformace nástroje a obrobku, počet upnutí, technologičnost konstrukce rámu a skříně, technologické základny, způsob kótování, rozměry a tolerance, délka součástí, souslednost poloměrů, patenty a licence, spolehlivost výrobku, nároky na údržbu a recyklovatelnost.
15. **Technologičnost konstrukce součástí při obrábění na konvenčních strojích.**
16. **Technologičnost konstrukce součástí při obrábění na CNC strojích.**
17. **Technologičnost konstrukce odlitků, výkovek a svařenců.**

MODELOVÁNÍ A DIAGNOSTIKA

1. **Základy programování v jazyce C/C++.**
2. **Užití komerčního software pro výpočty úloh z oblastí mechaniky a CFD** – preprocessing, síťování, 2D a 3D modely, postprocessing.
3. **Základy metody konečných prvků** – slabá formulace okrajových úloh, souvislost mezi klasickým a slabým řešením, variační metody (Galerkinova a Ritzova metoda), konstrukce prostoru konečných prvků – volba báze, triangulace, typy elementů, ekvivalence prvků (referenční prvek), sestavení matice tuhosti prvku a globální matice tuhosti, řešení diskrétních úloh – soustavy lineárních rovnic (přímé, iterační, gradientní metody).
4. **Druhy a podmínky zkoušek**, měření a vyhodnocování dat (základní principy snímačů, měřící řetězec, druhy signálu), chyby měření, diagnostika a diagnostické postupy.
5. **Měření základních parametrů vozidel** – hmotnostní parametry (těžiště, momenty setrvačnosti), výkonové parametry (otáčky, výkon, spotřeba, rychlostí charakteristika motoru, úplná charakteristika – mapa), hnací charakteristika vozidla (vozidlová zkušebna), silniční zkoušky.
6. **Zkoušení brzd a brzdových vlastností vozidla** (jízdni zkoušky), diagnostika brzdové soustavy (válcové zkušebny brzd, plošinové zkušebny brzd).
7. **Řídící ústrojí a geometrie kol** – měření, pružiny a tlumiče – vlastnosti, měření ovladatelnosti vozidla, diagnostika pneumatik, vyvažování kol.
8. **Automobilová diagnostika**, diagnostika motoru, zapalovací soustavy, měření emisí motorů. Evropská palubní diagnostika (EOBD) – řešení, přípojka, přenos dat, chyby.