

***Akademický rok 2019 - 2020***

**OKRUHY OTÁZEK KE  
STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE  
BAKALÁŘSKÉ STUDIUM**

***B2341 Strojírenství, obor Materiály a technologie v dopravě***

- **Materiály pro dopravní prostředky**
- **Technologie pro dopravní prostředky**
- **verze 11 – Měření a jakost**
- **verze 15 – Ekonomika a řízení jakosti**

## MATERIÁLY PRO DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY

(v rozsahu předmětů studia: Nauka o materiálech I, II, Kompozitní materiály, Polymerní materiály, Tepelné zpracování kovů)

- Vlastnosti materiálů** – rozdělení z různých hledisek. Zkoušení materiálů – destruktivní a nedestruktivní metody zkoušení, principy, použití.
- Struktura tuhých látek**, poruchy krystalové struktury – rozdělení a podstata, difuze. Vliv prvků na vlastnosti kovových materiálů. **Krystalizace kovů** a jejich slitin – podstata a etapy krystalizace. Výsledná struktura po krystalizaci, způsoby ovlivňování krystalizace.
- Rovnovážné binární diagramy**, metastabilní soustava Fe-Fe<sub>3</sub>C, stabilní soustava Fe-C, krystalizace litin (bílé, grafitické a legované litiny).
- Diagramy IRA, ARA**, austenitizace, perlitická, bainitická, martenzitická přeměna.
- Tepelné zpracování kovových materiálů**: žíhání, kalení a popouštění. Tepelně mechanické zpracování. Chemicko tepelné zpracování kovových materiálů: cementování, nitridování a další způsoby.
- Definice, rozdělení a základní přehled kompozitních materiálů**, princip synergického chování. Klasifikace kompozitních materiálů podle materiálu matrice, výztuže, geometrického tvaru výztuže, rozměru výztuže a použití., definice.
- Výroba vláknových kompozitů s hliníkovou maticí**. Výroba reaktoplastických prepregů. Hlavní technologie výroby termoplastických prepregů. Ruční kladení prepregů. Pultruze, Technologie RTM. Povrchová a mezilamelární infuze a využití kompozitů.
- Částicové kompozity, charakteristika částice**. Vláknové kompozity, typy vláken. Výroba skleněných vláken, grafitových a uhlíkových vláken, přírodní vlákna, kevlarová vlákna, keramická vlákna, whiskery.
- Kompozity s kovovými maticemi**. Kompozity s polymerními maticemi (reaktoplastické a termoplastické matrice). Kompozity s keramickými maticemi. Nové typy moderních kompozitů.
- Vlastnosti hliníku a jeho slitin**. Vzájemné porovnání vlastností Al, Mg, Ti a Fe
- Rozdělení Al slitin do skupin**. Označování Al slitin. Slitiny typu Al – Si (siluminy) – rozdělení, diagram Al-Si, modifikace a očkování - popis struktury.
- Slitiny tepelně zpracovatelné (vytvrditelné)** – princip tepelného zpracování Al slitin (žíhání, vytvrzování). Rekrystalizační žíhání – princip, podstata a etapy. Princip homogenizace jako tepelného zpracování u Al slitin.
- Měď** – vlastnosti, použití a jeho základní slitiny.
- Hořčík** – vlastnosti, použití a jeho základní slitiny.
- Prášková metalurgie** – princip, podstata, výhody a omezení technologie, jednotlivé etapy výroby (od prášku k hotovému výroku).
- Účel a základní rozdělení tepelného zpracování**. Ohřev, výdrž, ochlazování. Vliv rychlosti ochlazování na segregaci. Vliv rychlosti ochlazování na rozpad austenitu. Izotermický rozpad austenitu. Anizotermický rozpad austenitu.
- Způsob tepelného zpracování ocelí - žíhání**. Žíhání bez překrystalizace (ke snížení pnutí, rekrystalizační, na měkko, k stabilizaci rozměrů) a žíhání s překrystalizací (homogenizační, rozpouštěcí, normalizační, stabilizační, izotermické).
- Kalení** – podstata, kalící teplota, prokalitelnost a její zkoušení, přerušované kalení. Kalení martenzitické, kalení bainitické. Popouštění nástrojových a konstrukčních ocelí. Zušlechťování.
- Procesy při chemicko – tepelném zpracování**. Cementování, nitrocementování, nitridování, sulfonitridace, boridování, alitování apod. Nové trendy a technologie chemicko – tepelného zpracování kovů.
- Tepelné zpracování Al – slitin** – homogenizační žíhání, žíhání na měkko, odstranění vnitřních pnutí, rekrystalizační žíhání. Podstata a princip vytvrzování u Al – slitin – cíl vytvrzování, postup, přirozené a umělé vytvrzování atd.
- Praxe tepelného zpracování** – ocele pro pružiny a valivá ložiska, konstrukční ocele, korozivzdorné a austenitické ocele, nástrojové ocele.

## TECHNOLOGIE PRO DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY

(v rozsahu předmětů studia: Strojírenská technologie pro dopravu, Technologie skla a keramiky, Tvářecí technologie, Teorie a metodika obrábění, Výrobní zařízení a nástroje)

- 1. Základní kritéria** pro volbu materiálu pro výrobu součásti a způsobu výroby. Celkové schéma rozdělení výrobních procesů. Co je to polotovary, součást a hotový výrobek?
- 2. Cíl rafinace a odplynění taveniny. Progresivní technologie výroby forem** - výroba forem vytavitelným modelem, výroba skořepinových forem – metoda C - Croning, vakuová výroba forem - „V“, proces, výroba forem zmrazováním (metoda EFF-SET). **Účel a popis vtokové soustavy** – jednotlivé části.
- 3. Zařízení k tavení a lití kovů. Progresivní technologie odlévání** - odlévání do kovových kokil – gravitační, odstředivé odlévání, nízkotlaké lití, vysokotlaké lití, metody polotuhého stavu – tixotropní lití, plynulé (kontinuální) a poloplynulé odlévání.
- 4. Svařování** - základní pojmy, základy svařecí metalurgie. Svařitelnost, obecné podmínky. Struktura svaru, tepelný cyklus, pnutí a deformace. Vady svarových spojů, zkoušky svarových spojů.
- 5. Tavné svařování** - svařování obloukem, SPT, MAG, MIG, WIG, elektrostruskové svařování, svařování plamenem. **Tlakové odporové svařování** - bodové, švové, výstupkové, stykové. Speciální způsoby svařování.
- 6. Pájení**, podmínky pájení, materiály, metody a postupy. Lepení kovů - princip, specifika, vlastnosti lepidel, jakost spojení, použití.
- 7. Podstata tváření a rozdělení tvářecích pochodů.** Hlavní činitele ovlivňující tvářitelnost. Rozdělení tvářecích metod.
- 8. Válcování oceli v kalibrech.** Základní typy stolice podle počtu a uspořádání válců.
- 9. Účinky tváření za tepla.** Anizotropie (směrové závislosti) mechanických vlastností ve směru tváření a anizotropie mechanických vlastností v průřezu materiálu.
- 10. Zpevňování trvalou deformací za studena.** Zotavení a rekrystalizace.
- 11. Průtlačné lisování hliníku a jeho slitin za tepla** – přímé a nepřímé (výhody a nevýhody technologie).
- 12. Mechanika tvoření třísky** – utváření třísek, oblast primární plastické deformace a její změny s pracovními podmínkami, charakteristiky primární plastické deformace, oblast sekundární plastické deformace, tvorba nárůstku, zbytková napětí a změna tvrdosti v povrchové vrstvě plochy řezu. Měření tvrdosti a zbytkových napětí v povrchové vrstvě, měření tvorby nárůstku.
- 13. Síly při obrábění** – složky síly řezání a jejich význam, měrná řezná síla a její změna s pracovními podmínkami, výpočet složek síly řezání, chvění při obrábění a vliv pracovních podmínek na intenzitu chvění. Měření sil při obrábění.
- 14. Tepelné jevy při obrábění** – tepelná bilance, teplota řezání a její závislost na pracovních podmínkách, teplotní pole a jejich souvislost s formami opotřebení břitu, měření teplot při obrábění.
- 15. Opotřebení obráběcího nástroje** – příčiny opotřebení, formy opotřebení a jejich závislost na čase obrábění. Měření forem opotřebení.
- 16. Trvanlivost a životnost nástroje**, závislost trvanlivosti na řezných podmínkách, komplexní Taylorův vztah, jednoduchý Taylorův vztah a jeho experimentální určení.
- 17. Obrobitelnost a řezivost**, charakteristiky obrobitelnosti a řezivosti, index obrobitelnosti a jeho experimentální určení.
- 18. Řezné prostředí**, druhy, účinky a ekologie při aplikaci procesních kapalin.
- 19. Popište jednotlivé druhy skla**, a jak se od sebe odlišují. Popište výrobu a zpracování skla – zakládání, tavení, teorie, technologie, pece, atd. Tvarování skla, chlazení skla, zušlechťování skla.
- 20. Suroviny pro výrobu keramiky**, příprava keramických směsí. Tvarování keramiky, sušení keramiky, povrchové úpravy keramiky.
- 21. Výrobní zařízení** – stroje pro obrábění, stroje pro tváření.

## MĚŘENÍ A JAKOST / EKONOMIKA A ŘÍZENÍ JAKOSTI

(v rozsahu předmětů studia: Ekonomika podniku, Řízení jakosti, Metrologie a měření)

1. **Podnik jako součást hospodářství**, struktura hmotného investičního majetku, hlavní druhy oběžného majetku, přehled hlavních druhů kapitálu.
2. **Strategie podniku, analýza silných a slabých stránek, cíle, rozvoj a inovace**. Organizace podniku, charakteristika hlavních typů organizační struktury jeho útvarů.
3. **Výnosy, náklady, hospodářský výsledek, příjmy a výdaje**. Vazba mezi hospodářským výsledkem a cash flow, princip nepřímého výpočtu cash flow.
4. **Zásoby, zásobování, řízení zásob, optimální zásoba**. Kalkulace nákladu a návrh odbytové ceny.
5. **Hmotné investice**, jejích druhy, skladba investičních nákladů.
6. **Kvalita a její význam**, základní koncepce řízení jakosti (standarty, ISO, TQM), úloha vrcholového vedení, politika kvality, příručka jakosti, benchmarking.
7. **Ekonomika kvality**, podstata a význam, monitorování nákladů, sledování efektivnosti zlepšování kvality.
8. **Metody a nástroje managementu kvality**, SPC, QFD, FMEA, FTA, hodnocení způsobilosti procesů, analýza měření, vývojový diagram, Ishikawův diagram, Paretova analýza, histogramy, bodový a regulační diagram.
9. **Zlepšování kvality**, podstata procesů zlepšování, Kaizen, Global 8D, metoda Six Sigma. Audity, zkušebnictví, certifikace.
10. **Kvalita v předvýrobních etapách, ve výrobě a povýrobních etapách**. Koncepce a návrh, plánování kvality, požadavky na kvalitu dodávek, posuzování a výběr dodavatelů, motivace a hodnocení způsobilosti dodavatelů, ověřování shody dodávek, operativní management kvality, formy a metody ověřování shody ve výrobě, řízení neshod, nápravná a preventivní opatření, uvedení do provozu, monitorování spokojenosti a loajality zákazníka, servis a odpovědnost za výrobek.
11. **Význam metrologie v systému řízení kvality**, mezinárodní metrologický systém, metrologický systém v ČR.
12. **Zákon o metrologii ve znění zákona č.119/200Sb**, účel, rozdělení měřidel, používání měřidel, úkoly subjektů. Uspořádání a zajištění primární etalonáže v ČR, etalonové zabezpečení základních veličin.
13. **Státní metrologická kontrola měřidel**, schvalování typů měřidel, ověřování a kalibrace měřidel, certifikace referenčních materiálů. Stanovení nekalibračního intervalu, požadavky ČSN EN ISO/IEC 17025, stanovení doby platnosti kalibrace, faktory ovlivňující kalibrační interval a metody stanovení.
14. **Metrologická návaznost**, schémata návaznosti, její podstata a využití.
15. **Chyby měření**, hrubé chyby, systematické chyby a jejich určení, náhodné chyby.