**Ústav technicko-technologický**

**Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích**

Tematické okruhy pro Státní závěrečnou zkoušku

Bakalářské studium – studijní program: **Strojírenství**

Platí pro doporučené studijní plány: DP\_STR\_P\_č.1, DP\_STR\_K\_č.1

Název SZZ: **Strojírenství I.**

**Tematické okruhy pro Státní závěrečnou zkoušku**

**Studijní program:** Strojírenství

**Název SZZ:** Strojírenství I.

**Prerekvizity k SZZ:** Nauka o materiálu I.

Strojírenské technologie I.

Strojírenské technologie II.

Části a mechanismy strojů I.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Schválil garant programu:** | doc. Ing. Jan Valíček, Ph.D. | **Podpis:** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum vydání** | 20. 9. 2021 |
| **Platnost od:** | AR 2021/2022 |
| **Platnost do:** | odvolání |

**Tematické okruhy**

***Nauka o materiálu I.***

**Okruh č. 1:**

Základy nauky o kovech, vnitřní stavba kovů, vazby atomů v molekule a krystalu; základy krystalografie, krystalografické mřížky a jejich poruchy.

**Otázka č. 1:**

Charakterizujte kovy jako skupinu chemických prvků, a to s ohledem na jejich vazebné a ionizační vlastnosti.

**Okruh č. 2:**

Základní související termodynamické pojmy – stav a energie soustavy, fázové pravidlo; difuze v kovových soustavách.

**Otázka č. 2:**

Vysvětlete základní termodynamické termíny nauky o materiálu a jejich souvislosti.

**Okruh č. 3:**

Kovy a slitiny za působení vnějších sil – pružná a plastická deformace, zpevnění, odpevňovací procesy.

**Otázka č. 3:**

Popište deformační chování kovů a slitin za působení vnějších sil v kontextu se zpevňováním a odpevňováním.

**Okruh č. 4:**

Čisté kovy a slitiny, stavba kovových soustav, tuhé roztoky a intermediární fáze.

**Otázka č. 4:**

Porovnejte stavbu kovových soustav a intermetaliky.

**Okruh č. 5:**

Fázové přeměny v kovových soustavách, krystalizace a přeměny v tuhém stavu, alotropie a polymorfie; rovnovážné diagramy binárních soustav, fázový a strukturní rozbor soustav podle rozpustnosti složek.

**Otázka č. 5:**

Klasifikujte základní fázové transformace a jejich termodynamiku.

**Okruh č. 6:**

Technické slitiny železa, čisté železo, vliv prvků na vlastnosti.

**Otázka č. 6:**

Jaký vliv mají prvky na vlastnosti technických slitin železa, jak jsou v technické praxi využívány odlišné vlastnosti čistého železa a železných slitin?

**Okruh č. 7:**

Fázový a strukturní rozbor slitin železa s uhlíkem, binární diagramy metastabilní soustavy Fe-Fe3C a stabilní soustavy Fe-C, vliv dalších prvků na vlastnosti.

**Otázka č. 7:**

Předveďte fázový a strukturní rozbor vybrané slitiny železa s uhlíkem, a to na základě binárních diagramů.

**Okruh č. 8:**

Základy tepelného zpracování ocelí a litin, chemicko-tepelné zpracování ocelí, mechanicko-tepelné zpracování ocelí; označování ocelí, oceli uhlíkové a slitinové; oceli žáropevné, žáruvzdorné a korozivzdorné; nástrojové oceli.

**Otázka č. 8:**

Objasněte tepelné zpracování ocelí a litin jako řízený proces užívaný ke změně mikrostruktury materiálů za účelem získání žádaných materiálových vlastností, zejména odolnosti a životnosti.

**Okruh č. 9:**

Neželezné kovy a jejich slitiny, charakteristika vybraných slitin Cu, Al, Ti, Mg a dalších technicky významných slitin.

**Otázka č. 9:**

Charakterizujte technicky významné aplikace neželezných kovů a jejich slitin (mědi, hliníku, titanu a manganu) ve strojírenství.

**Okruh č. 10:**

Kovové materiály pro výrobu základních částí výrobních strojů, energetických strojů a dopravní techniky.

**Otázka č. 10:**

Vyjmenujte významné kovové materiály pro výrobu základních částí výrobních strojů, energetických strojů a dopravní techniky, které dosud nejsou v technické praxi široce nahrazovány jinými materiály.

***Strojírenské technologie I.***

**Okruh č. 1:**

Technické materiály, vlastnosti, označování

**Otázka č. 1:**

Definujte technické materiály, jejích vlastnosti a označování

**Okruh č. 2:**

Železné a neželezné materiály a jejich slitiny.

**Otázka č. 2:**

Popište železné a neželezné materiály a jejich slitiny

**Okruh č. 3:**

Nekovové materiály

**Otázka č. 3:**

Vyjmenujte a popište nekovové materiály v technické praxi.

**Okruh č. 4:**

Svařování – konvenční metody svařování

**Otázka č. 4:**

Vysvětlete a popište metodu svařování plamenem, typy plamenů.

**Okruh č. 5:**

Obrábění – vznik třísky a její druhy

**Otázka č. 5:**

Popište vznik třísky u metod obrábění a její druhy.

**Okruh č. 6:**

Obrábění – nekonvenční způsoby

**Otázka č. 6:**

Vyjmenujte a popište nekonvenční způsoby obrábění

**Okruh č. 7:**

Dělení materiálu – nekonvenční metody

**Otázka č. 7:**

Vyjmenujte a popište nekonvenční metody dělení materiálu.

**Okruh č. 8:**

Kompozitní materiály – vláknité kompozity

**Otázka č. 8:**

Vysvětlete vláknité kompozitní materiály, materiál a suroviny, vysvětlete výrobu vláknových kompozitů

**Okruh č. 9:**

Technologie montáže a oprav

**Otázka č. 9:**

Popište technologie montáží a oprav, způsoby montáži a typy oprav

**Okruh č. 10:**

Ergonomie pracoviště ve strojírenství

**Otázka č. 10:**

Vysvětlete, co je to ergonomie, popište nedůležitější kritéria a parametry ergonomického hodnocení pracoviště.

***Strojírenské technologie II.***

**Okruh č. 1:**

Výroba forem a jader – strojní a speciální způsoby; odlévání forem – gravitační lití, zvláštní způsoby odlévání; namáhání forem při odlévání – mechanické, tepelné a chemické namáhání.

**Otázka č. 1:**

Popište základní způsoby odlévání (atmosférické, podtlakové, přetlakové, odstředivé); vysvětlete mechanické, tepelné a chemické namáhání formy.

**Okruh č. 2:**

Tuhnutí a chladnutí odlitků – smršťování při tuhnutí.

**Otázka č. 2:**

Vysvětlete termodynamické a kinetické aspekty tuhnutí jako krystalizaci materiálu odlitků a fyzikální princip smršťování tuhnoucí taveniny z důvodu její viskozity.

**Okruh č. 3:**

Vlastnosti roztavených kovů a slitin – tavitelnost, tekutost a zabíravost, odměšování.

**Otázka č. 3:**

Charakterizujte základní slévárenské vlastnosti tavenin kovů a slitin, tj. jejich tavitelnost a tekutost v souvislosti s jejich zabíravostí a likvací-odměšováním.

**Okruh č. 4:**

Kovy a slitiny používané ve slévárenství a jejich značení; základní členění technologie tváření, plošné a objemové.

**Otázka č. 4:**

Určete, které kovy a slitiny jsou vhodné pro užívání ve slévárenství a za jakých fyzikálně technologických podmínek (teplotních a tlakových) lze u nich realizovat technologii tváření.

**Okruh č. 5:**

Fyzikální podstata a mechanismus plastické deformace; základní zákony deformace.

**Otázka č. 5:**

Odlište elastickou a plastickou deformaci kovů a jejich slitin, a to na základě změn struktury materiálu a důsledků těchto změn.

**Okruh č. 6:**

Vliv teploty na plastické vlastnosti materiálu – zpevňování, zotavování, rekrystalizace; tváření za tepla – oblast tvářecích teplot, technologie ohřevu kovů.

**Otázka č. 6:**

Definujte základní rozdíly mezi zpevňováním a zotavováním materiálů, a to v závislosti na teplotě; porovnejte deformační chování kovů a slitin při tváření za tepla a za studena.

**Okruh č. 7:**

Nejdůležitější tvářecí pochody – kování, válcování, ohýbání, tažení, protlačování.

**Otázka č. 7:**

Porovnejte význam procesů tváření a obrábění kovů a slitin, a to z hlediska jejich destrukce, pevnosti a houževnatosti.

**Okruh č. 8:**

Vliv tavného svařování na základní materiál – metalurgické děje při svařování, teplotní účinek svařování; struktura svarového spoje – TOO svarového spoje.

**Otázka č. 8:**

Které základní metalurgické děje probíhají při tavném svařování a jak se projevují na struktuře svarového spoje.

**Okruh č. 9:**

Svařitelnost materiálu, hodnocení svařitelnosti oceli, trhliny ve svarovém spoji.

**Otázka č. 9:**

Vyjmenujte oceli, které jsou obecně (zejména s ohledem na obsah uhlíku) vhodné ke svařování; vysvětlete vznik trhlin ve svarovém spoji a přípustné meze vad svarů.

**Okruh č.10:**

Svařování pod tavidlem, elektrostruskové, v ochranných atmosférách, odporové, elektronové, laserové, plazmové; pájení.

**Otázka č. 10:**

Které druhy svařování jsou v technické praxi nejužívanější, a to zejména v souvislosti s jejich výhodami a nevýhodami.

***Části a mechanismy strojů I.***

**Okruh č.1:**

Konstrukční uspořádání, návrh a kontrola šroubových spojů.

**Otázka č. 1:**

Popište konstrukční uspořádání, návrh a kontrolu šroubových spojů.

**Okruh č.2:**

Problematika spolehlivosti při dynamickém zatěžování.

**Otázka č. 2:**

Popište problematiku spolehlivosti při dynamickém zatěžování.

**Okruh č.3:**

Konstrukční uspořádání, návrh a kontrola kolíkových spojů.

**Otázka č. 3:**

Popište konstrukční uspořádání, návrh a kontrolu kolíkových spojů.

**Okruh č.4:**

Návrh a kontrola tvarových spojů hřídele s nábojem pomocí per.

**Otázka č. 4:**

Popište návrh a kontrolu tvarových spojů hřídele s nábojem pomocí per.

**Okruh č.5:**

Problematika zajištění únosnosti a požadovaných deformačních charakteristik u pružných spojů.

**Otázka č. 5:**

Popište problematiku zajištění únosnosti a požadovaných deformačních charakteristik u pružných spojů.

**Okruh č. 6:**

Provozní a technologické vlastnosti materiálových spojů a jejich základní pevnostní řešení.

**Otázka č. 6:**

Popište provozní a technologické vlastnosti materiálových spojů a jejich základní pevnostní řešení.

**Okruh č. 7:**

Konstrukční a technologická řešení hřídelů s ohledem na funkčnost a trvanlivost.

**Otázka č. 7:**

Popište obvyklá konstrukční a technologická řešení hřídelů s ohledem na funkčnost a trvanlivost a jejich kontrolu na únavu.

**Okruh č. 8:**

Vlastnosti a vhodnost použití kluzných ložisek a možnosti materiálového řešení.

**Otázka č. 8:**

Popište vlastnosti a vhodnost použití kluzných ložisek a možnosti materiálového řešení.

**Okruh č. 9:**

Základní druhy valivých ložisek podle konstrukčního řešení.

**Otázka č. 9:**

Popište základní druhy valivých ložisek podle konstrukčního řešení, vlastnosti a vhodnost jejich použití.

**Okruh č. 10:**

Vlastnosti a vhodnost použití hřídelových spojek a základní druhy podle konstrukčního řešení.

**Otázka č. 10:**

Popište vlastnosti a vhodnost použití hřídelových spojek a základní druhy podle konstrukčního řešení.