

***Akademický rok 2019 - 2020***

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

***B2303 Strojírenská technologie, obor Řízení výroby***

- **Ekonomika a řízení výroby**
- **Strojírenská technologie**
- **Stroje a části strojů**

## **EKONOMIKA A ŘÍZENÍ VÝROBY**

- 1. Základní pojmy - mikroekonomie a makroekonomie**, koloběh statků a peněz v ekonomice, dělba práce, trh, průměrné a mezní veličiny, cena, užitek, externality.
- 2. Trh a konkurence** - ekonomický statek, veřejný statek, charakteristika jednotlivých typů konkurence, poptávka, nabídka, tržní rovnováha, elasticity nabídky a poptávky, vývoj nabídky a poptávky v čase, trh výrobních faktorů.
- 3. Výkonnost ekonomiky a technický pokrok jako faktor dlouhodobého růstu** - produkční schopnosti ekonomiky, HNP, HDP, hospodářský růst, spotřeba a úspory, sklon ke spotřebě a k úsporám, produktivita, intenzivní a extenzivní rozvoj.
- 4. Hospodářská politika a hospodářský cyklus** – subjekty hospodářské politiky, úloha vlády v ekonomice, cíle a nástroje hospodářské politiky, fáze hospodářského cyklu, teorie ekonomického růstu, mezinárodní obchod, otevřenost ekonomiky.
- 5. Monetární a fiskální politika** – funkce a vlastnosti peněz, peněžní trh, státní rozpočet a jeho struktura, transferové platby, daňová politika
- 6. Vymezení podniku** - podnik jako systém, cíle podnikání, podnik jako součást národního hospodářství, členění a struktura podniků, základní majetková a kapitálová struktura podniku, likvidnost.
- 7. Vztah finančních a hmotných toků v podnikání** - výnosy, náklady, zisk, příjmy, výdaje, cash flow, analýza peněžních toků.
- 8. Provozně – ekonomické hodnocení podniku** - hlavní činnost podniku a ostatní činnosti, výrobní portfolio, kalkulace nákladů, varianty, základy srovnávání, výrobní kapacita.
- 9. Řízení zásob** - řízení optimální výrobní kapacity, zásobování, just in time, diferencované řízení zásob (ABC), kapacita skladu, dodávkový cyklus, doby obratu zásob a meziproductů.
- 10. Hmotné investice** - hmotné investice v podniku, projektování a realizace investiční činnosti, rekonstrukce, modernizace, investiční náklady, hodnocení efektivity investic.
- 11. Strategie podniku** - analýza silných a slabých stránek podniku, možnosti zaměření podniku, strategické cíle, realizační opatření.
- 12. Základní principy řízení podniku**, strategické, taktické a operativní řízení. Kontrolní činnost, metody, vyhodnocování, opatření.
- 13. Manažerské činnosti** - vymezení managementu, úloha manažera v podniku, úroveň managementu, rozhodování, systémy pro podporu rozhodování, párové porovnávání, kontrola, controlling.
- 14. Organizace podniku** - typy organizačních struktur, útvary, procesní, maticové organizace, zásady tvorby organizačního uspořádání.
- 15. Lidské zdroje** - personalistika, získávání a výběr pracovníků, vnitropodnikové vzdělávání, péče o pracovníky, hodnocení, motivace, odměňování, formy a složky mzdy, kariéra, kariérní růst.

## STROJÍRENSKÁ TECHNOLOGIE

- 1. Slévárenství** – podstata a cíl slévárenství, rozdělení slévárenských technologií, vtoková soustava, model, forma, jádra, nálitkování, chladítka, organizace slévárenských provozů, výroba tekutého kovu – vsádka, rafinace, filtrace, licí zařízení, apretace, vady odlitků, tepelné zpracování a chladnutí odlitků.
- 2. Podstata tváření a rozdělení tvářecích pochodů** (z hlediska teploty, použité technologie, podstaty tváření atd.). Porovnání rozdílů a vlastností tváření za tepla a za studena.
- 3. Tváření kovů za studena** – podstata a technologie. Zpevňování materiálů trvalou deformací za studena a odpevňování za tepla (zotavení a rekystalizace).
- 4. Tváření kovů za tepla** – podstata procesu a technologie tváření za tepla (průtlačné lisování, kování, speciální tvářecí procesy atd.).
- 5. Plasty** – Plasty a technologie jejich zpracování, nejdůležitější druhy plastů, jejich vlastnosti a použití, technologie zpracování termoplastů a reaktoplastů, spojování plastů.
- 6. Teorie obrábění kovů** – vznik třísky, dynamika procesu řezání, opotřebení a trvanlivost nástroje, stanovení řezných podmínek, integrita povrchové vrstvy, její složky a působící vlivy, volba obráběcího stroje.
- 7. Svařování** – dělení, typy svarů, svařitelnost, napětí a deformace, tepelné zpracování, zkoušky svařovaných spojů. Metody svařování: obalenou elektrodou, MIG, MAG, WIG (TIG), elektrostruskové svařování, ZPT, svařování plamenem – principy, charakteristiky, přídatné materiály, rozsah použití.
- 8. Tlakové odporové svařování** – princip, parametry. Bodové, švové, výstupkové, stykové svařování – princip a rozsah použití. Speciální způsoby svařování – třením, plazmou, laserem. Pájení.
- 9. Obrábění rotačních ploch** – konvenční, nekonvenční. Podmínky, podstata procesu, stroje a zařízení, upínání, kvalitativní parametry, dokončovací metody.
- 10. Obrábění rovinných ploch a skříní** – podmínky, stroje a zařízení, upínání, kvalitativní parametry.
- 11. Obrábění tvarových ploch** – závit, ozubení, tvarové plochy. Podmínky, stroje a zařízení, upínání.
- 12. Nekonvenční metody obrábění** – obrábění elektroerozivní, ultrazvukem, elektrochemické, laserem, elektronovým paprskem, vodním paprskem, progresivní metody obrábění.
- 13. Integrita povrchu obráběných ploch** – stanovení jakosti povrchu, integrita povrchu, vliv nástroje, řezných podmínek, prostředí a tuhosti soustavy.
- 14. Technologičnost a montáže** – montáže, montážní řetězec, organizace montáží, ekonomika, technologičnost konstrukce, technologičnost odlitků, výkovek, výlisků a obrobků, výrobní postupy.
- 15. Technické materiály I** – rozdělení kovových materiálů podle různých hledisek (teplota, hustota, podle způsobu zpracování, podle základního prvku atd.), dělení slitin železa dle ČSN, ČSN EN.
- 16. Struktura tuhých látek, poruchy krystalové struktury** – rozdělení a podstata, hustota dislokací, Frank – Readův zdroj dislokací, Orowanův ohyb ukotvených dislokací.
- 17. Fyzikální, chemické, mechanické a technologické vlastnosti kovů a slitin a jejich zkoušení.** Vliv doprovodných a legujících prvků na vlastnosti kovových materiálů.
- 18. Krystalizace kovů a jejich slitin** – podstata a etapy krystalizace. Výsledná struktura po krystalizaci a její ovlivňování.
- 19. 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.
- 20. Tepelné zpracování kovových materiálů:** žíhání, kalení a popouštění. Tepelně mechanické zpracování. Chemicko tepelné zpracování kovových materiálů: cementování, nitridování a další způsoby.
- 21. Neželezné kovy** – neželezné kovy, jejich rozdělení a vlastnosti, možnosti ovlivnění vlastností slitin, nejdůležitější neželezné kovy (slitiny) a jejich použití.
- 22. Kompozitní materiály** – definice, rozdělení, vlastnosti, použití.
- 23. Volba materiálu** – postup při stanovení materiálu, vstupní podklady, příklad volby materiálu.
- 24. Výrobní proces** – výrobní proces a jeho struktura, inovace výrobního systému, technická příprava výroby, počítačová podpora, etapy technologického projektování.
- 25. Organizace výroby** – kapacitní propočty, ekonomické faktory výběru optimální varianty, standardizace, třídění času ve výrobě, normování výroby.
- 26. Projektování výroby** – prostorová studie výroby, materiálový tok, projektování technologických míst, základy projektování provozů.

## STROJE A ČÁSTI STROJŮ

- 1. Statika a kinematika.** Skládání sil - rovnováha, statický moment síly, těžiště těles a soustavy bodů. Prutové soustavy (základní pojmy, metody řešení). Pohyb bodu (dráha, rychlost, zrychlení). Základní druhy přímočarého a rotačního pohybu, skládání a rozkládání pohybů (unášivý a rotační pohyb).
- 2. Dynamika bodu a těles.** Základní zákony dynamiky. Hybnost a impuls síly. Kinetická a potenciální energie, mechanická práce. Pohybové rovnice, postup při psaní pohybových rovnic bodu. Dynamika těles, moment setrvačnosti tělesa, pohybové rovnice tělesa (pohyb posuvný, rotační a obecný). Metoda uvolňování. Centrální ráz těles.
- 3. Pružnost a pevnost.** Základní druhy namáhání (tah, tlak, stříh, krut, ohyb). Moment setrvačnosti průřezu, přímé nosníky, staticky určité (reakce, posouvající síly, ohybový moment – průběh). Dynamické zatěžování
- 4. Základy hydrostatiky.** Tlak v kapalině, tlak na dno a na šikmou stěnu. Rovnice hydrostatiky relativní rovnováha kapalin, nádoba s posuvným a rotačním pohybem.
- 5. Základy hydrodynamiky.** Proudění tekutin, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice se ztrátami (druhy ztrát). Viskozita, druhy proudění – Reynoldsovo číslo, výtok z nádob. Průtok rotujícím kanálem – princip lopatkování. Účinek proudu na desku.
- 6. Termomechanika.** Stavové veličiny, teplotní roztažnost. Stavová rovnice ideálního plynu – vratné děje ( $p$ - $v$  a  $T$ - $s$  diagramy), vnitřní energie, entalpie, entropie, práce. Pára – základní pojmy (sytá kapalina, sytá a přehřátá pára, přivedené teplo, entalpie, entropie, vnitřní energie, kritický bod diagramy  $p$ - $v$ ,  $T$ - $s$ ,  $i$ - $s$  vlhkost a suchost páry), parní oběhy, karnotizace.
- 7. Tepelné oběhy.** Carnotův oběh, oběhy tepelných strojů - spalovací motor (výbušný, rovnotlaký, skutečný motor), pístový kompresor, spalovací turbína (Braytonova, Humpreova), chladicí oběh.
- 8. Sdílení tepla.** Přenos tepla vedením a prouděním – základní vztahy (rovinné i válcové stěny, jednoduché a složené), prostup tepla. Součinitel přestupu a prostupu tepla. Sálání. Výměníky tepla, rozdělení, tepelná bilance a výkon výměníku. Sou proudy a protiproudý výměník, střední logaritmický teplotní spád.
- 9. Tolerování rozměrů.** Lícování rotačních součástí, základní pojmy, soustava uložení ISO, pře-depisování tolerancí délek a úhlů, tolerance netolerovaných rozměrů, geometrické tolerance, lícování závitů, drsnost povrchu (základní pojmy, označování na výkresech, vztah drsnosti a stupně přesnosti rozměru při lícování, typické drsnosti při různých způsobech obrábění). Lineární rozměrové řetězce.
- 10. Dimenzování strojních součástí.** Tahový diagram. Dimenzování pomocí součinitele bezpečnosti (tah/tlak, ohyb, krut, stříh). Statické a dynamické namáhání součástí, únosnost při dynamickém zatěžování (Smithův diagram, Wöhlerova křivka, součinitel bezpečnosti).
- 11. Svary.** Základní druhy svarů, jejich použití a dimenzování (např. koutový svar, tupý svar tlakového potrubí), označování svarů na výkresech.
- 12. Šroubové spoje.** Postup pevnostní kontroly šroubu, utahovací moment, předepjaté šroubové spoje – princip, použití, nástin výpočtu. Svěrné spoje (spoje obemknutím).
- 13. Spojení hřídele a náboje.** Postup při dimenzování spojení hřídele a náboje perem, drážkové hřídele s nábojem při předepsaném kroutícím momentu. Profily drážkových hřídelí, centrování náboje na drážkový hřídel. Spojení hřídele a náboje klínem - princip (podélný a příčný).
- 14. Statická pevnostní kontrola hřídele.** Postup při zatížení plného hřídele kroutícím momentem a při kombinovaném zatížení (krut/ohyb, krut/tah). Rozdíly při použití dutého hřídele s průměry  $D/d$ . Statické a dynamické vyvažování rotorů (hřídelí, kotoučů, atd.). Postup při statickém a dynamickém vyvažování, proč vyvažujeme?
- 15. Ložiska.** Základní rozdělení. Provedení, vlastnosti a použití kluzných ložisek. Ložiskové materiály, zachycení axiálních sil, dimenzování kluzných ložisek, mazání. Samomazná ložiska. Valivá ložiska, základní druhy a vlastnosti valivých ložisek, únosnost a trvanlivost ložisek ( $L_{10}$ ,  $L_5$ ,  $L_h$  - vysvětlit), příklady volby ložisek podle přesnosti uložení hřídele a velikosti axiální síly.
- 16. Ozubená kola.** Tvar boku zubu, výroba ozubení. Čelní ozubení s přímými a šikmými zuby, porovnání kol s přímými a šikmými zuby při stejné šířce ozubení, modulu  $m$ , a počtu zubů  $z_1$ ,  $z_2$  z hlediska únosnosti. Základní rozměry soukolí, převodový poměr. Délka záběru kol. Je možný záběr pastorku s přímými zuby s kolem se šikmými zuby?
- 17. Ozubená kola pro převod mezi dvěma mimoběžnými hřídeli.** Šroubová kola, šneková soukolí, provedení, použití, vlastnosti (skluz), mezní velikost převodu.
- 18. Silové poměry u ozubených kol.** Délka záběru u čelního soukolí s evolventním ozubením, silové poměry čelního ozubení u přímých a šikmých zubů.
- 19. Pohony ohebnými prvky.** Kloubové řetězcy, ploché a klínové řemeny, vícedrážkové klínové řemeny, ozubené řemeny. Specifika jednotlivých druhů pohonu ohebnými prvky, rovnoměrnost chodu, skluz, omezení. Kloubové hřídele – druhy kloubů, podmínky minimální nerovnoměrnosti chodu, použití.
- 20. Výrobní stroje.** Základní rozdělení výrobních strojů, princip základních strojů (stroje obráběcí, tvářecí, licí, pro nekonvenční způsoby obrábění), požadavky na přesnost, použití.
- 21. Dopravní stroje a manipulační zařízení.** Skladovací systémy, dopravní a manipulační vozíky, jeřáby (rozdělení, základní konstrukční celky, použití), dopravníky (rozdělení, základní konstrukční celky, použití) výtahy a eskalátory (rozdělení, použití, konstrukce). Stroje pro vnější dopravu – automobily (rozdělení, základní konstrukční celky, jízdní odpory a vlastnosti). Spalovací motory (oběhy, hlavní části a jejich funkce, doprava a ochrana prostředí).
- 22. Měření.** Měření neelektrických veličin, měření teplot, tlaku, průtoku, sil, výkonu, momentu, otáček a zrychlení. Vyhodnocování měření, nejistoty typu A a B, kombinovaná nejistota. Snímače neelektrických veličin.