

Bakalářský studijní program Konstrukce strojů a zařízení
OKRUHY OTÁZEK KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE
AR 2025/2026

I. – Teoretický základ

1. **Statika. Síla, silová dvojice, moment síly** k bodu a k obecné ose, nahrazení a rovnováha sil se společným působištem. Uložení bodu v rovině. Rovnováha obecné prostorové a rovinné soustavy sil, soustava rovnoběžných sil. Těžiště geometrických a hmotných útvarů. Základní úlohy rovnováhy.
2. **Statika. Uložení tělesa** v rovině a v prostoru, vazby. Nosníky, reakce, momenty - analyticky, graficky. Rovinné soustavy těles, jejich složení a pohyblivost, stupeň volnosti. Statické řešení mechanismů - analyticky, graficky - princip superpozice.
3. **Statika. Prutové soustavy**, jejich vytváření, statická určitost a metody řešení – analyticky, graficky.
4. **Statika. Pasivní odpory**, jejich vliv na rovnováhu útvarů - smykové tření, čepové tření, vláknové tření, valivý odpor. Adhezní účinky. Statika vláken.
5. **Kinematika. Druhy pohybu bodu**, posuvný, rotační, obecný rovinný pohyb tělesa, definice, kinematické parametry, základní rozklad pohybu.
6. **Kinematika. Obecný prostorový pohyb** tělesa, kinematická geometrie, pól pohybu, polodie, Bobillierova konstrukce, pólová a obálková věta. Coriolisovo a Résalovo zrychlení.
7. **Kinematika. Kinematika mechanismů** s konstantním a nekonstantním převodem - analytické a grafické vyšetřování mechanismů. Rozklad současných pohybů, převodové funkce, trigonometrická a vektorová metoda, možnosti CADů při analýze mechanismů.
8. **Dynamika. Dynamika hmotného bodu a tělesa**, vliv rozložení hmoty na pohyby těles. Hybnost, pohybové rovnice, posuvný a rotační pohyb tělesa, obecný rovinný pohyb tělesa.
9. **Dynamika. Určení hmotového momentu setrvačnosti**, dynamika soustavy těles, metoda uvolňování, metoda redukce.
10. **Dynamika. Setrvačné účinky** při rotaci tuhého tělesa a dynamické reakce v ložiskách rotujícího tělesa. Dynamické vyvažování těles.
11. **Dynamika. Základy teorie kmitání**. Volné netlumené a tlumené kmitání lineárních mechanických soustav s 1°volnosti, vynucené kmitání, amplitudová a fázová charakteristika, rezonance. Ráz těles.
12. **Pružnost a pevnost. Druhy namáhání**, účinky zatížení, metoda myšleného řezu. Deformace a napjatost při tahu, tlaku, Mechanické vlastnosti materiálů, tahová a tlaková zkouška materiálu. Napětí, dovolené namáhání, mezní stav materiálu. Geometrické charakteristiky průřezových ploch.
13. **Pružnost a pevnost. Mohrovy kružnice**. Jejich konstrukce a využití. Hlavní napětí a hlavní roviny.
14. **Pružnost a pevnost. Ohyb přímých nosníků** staticky určité a neurčité podepřených. Namáhání krutem, krut hřídelů, plný a dutý hřídel.
15. **Pružnost a pevnost. Složená namáhání**, prostorový ohyb. Stabilita přímých prutů - vzpěr.
16. **Pružnost a pevnost. Teorie pevnosti**. Základní charakteristiky únavového lomu, Wöhlerova křivka, Haighův, Smithův diagram, vlivy koncentrátorů napětí a deformací na únavovou pevnost.
17. **Termomechanika. Stavová rovnice ideálního plynu, směsi ideálních plynů**, vratný a nevratný děj. Vratné děje ideálních plynů, první a druhý zákon termodynamiky, práce, výkon.
18. **Termomechanika. Tepelné oběhy** - Carnotův oběh. Oběhy tepelných strojů, teoretické, skutečné, oběhy spalovacích turbín. Práce, účinnost oběhu. Chladicí oběhy a tepelná čerpadla.
19. **Termomechanika. Reálné plyny**, mezní křivka. Termomechanika par, diagramy vodní páry. Proudění plynů a par, škrcení plynů, kritické veličiny, rychlost zvuku, Lavalova dýza, skutečný výtok plynu z trysky - ztráty, proměnný průřez, kompresní ráz. Vlhký vzduch, Molliérův diagram.
20. **Hydromechanika. Hydrostatika**. Eulerovy rovnice rovnováhy sil, hydrostatický tlak, vztlak. Působení kapaliny na plochy (rovné a zakřivené). Relativní rovnováha kapalin (translační a rotační pohyb).
21. **Hydromechanika. Hydrodynamika**. Rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice, ztráty v potrubí. Eulerovy rovnice hydrodynamiky - proudění skutečných tekutin.
22. **Hydromechanika. Hydrodynamika**. Věta o změně hybnosti a její aplikace. Účinek proudu kapaliny na desky (pevné, pohyblivé, zakřivené plochy), hydraulický ráz, Základy hydraulických strojů, Eulerova energetická rovnice (turbínová věta).
23. **Hydromechanika. Hydrodynamika**. Obtékání těles, vztlak, mezní vrstva, odpor prostředí.

II. – Části strojů a mechanismů

1. **Konstruování.** Tolerování rozměrů, lícovací soustava, uložení dle ISO, geometrická přesnost, lícování závitů, drsnost povrchu. Zobrazování a kótování strojních součástí a prvků.
2. **Části strojů. Dimenzování strojních součástí** (tah, tlak, smyk, krut, ohyb, vzpěr). Tahový diagram, Statické a dynamické namáhání (druhy, souč. bezpečnosti, únosnost, Wöhlerova křivka, Smithův diagram).
3. **Části strojů. Rozebíratelné spoje** - namáhání, výpočet, účinnost šroubů a matic, geometrie šroubů, pohybové šrouby. Druhy závitů a jejich charakteristika. Jištění šroubových spojů. Postup výpočtu pro namáhání šroubů při dynamickém zatěžování.
4. **Části strojů. Nerozebíratelné spoje** - výpočet statického a dynamického namáhání svarů, nýtů. Svěrné spoje, lisované spoje, kuželové spoje, výpočty napětí, vůlí.
5. **Části strojů. Osy a hřídele** - namáhání statické, dynamické, dimenzování, průhyb hřídelí, zkroucení, kritické otáčky. Spojení hřídele s nábojem. Klínové spoje, pero – drážka, drážkovaný hřídel, tvarové spoje – výpočet. Dělená objímka – spojení, šrouby. Spojení zděří. Tvarování hřídelů. Uložení hřídelů, vliv vrubů na pevnost a únosnost. Ohebné hřídele.
6. **Části strojů. Ložiska** - rozdělení. Druhy tření, maziva. **Ložiska kluzná, hydrodynamická ložiska.** Centrování ložisek, vík a přírub. **Valivá ložiska.** Rozdělení, výpočet ložisek. Montáž ložisek, konstrukce, příklady uložení, použití.
7. **Části strojů. Pružiny, spojky.** Rozdělení, použití pružin. Výpočet pružin vinutých a talířových. Pružiny lineární, nelineární, použití, montáž. Spojky – rozdělení. Výpočet zubových, pojistných a třecích spojek.
8. **Části strojů a převody. Brzdy** – pásová, čelistová, kotoučová, výpočet brzd, hydrodynamické brzdy – retardéry. **Třecí převody** – výpočet. Hřídelové spojky (pevné, pojistné, třecí), výpočet.
9. **Převody. Čelní ozubení,** výroba, evolventní a cykloidní ozubení, záběrová přímka, délka záběru. Stanovení rozměrů. Mechanismy s ozubenými koly. Přenos výkonu a momentu.
10. **Převody. Čelní soukolí** s přímými a šikmými zuby, mazání ozubených převodů, poruchy ozubení. Výpočet zubu v ohybu (pata zubu), napětí v dotyku. Pevnostní výpočet čelních ozubených kol s přímými a šikmými zuby. **Kuželová ozubená soukolí, šneková soukolí** – výpočet, pevnost, otěr.
11. **Převody.** Výpočet řemenových, řetězových a lanových převodů. Ohebné hřídele – výpočet.
12. **Převody. Setrvačníky.** Funkce, konstrukce, výpočet.
13. **Mechanismy.** Konstrukce **klikového mechanismu,** výpočet kliky, ojnice. Vyvažování více válcových motorů. Vícečlenné mechanismy, kinematika, dynamika, použití.
14. **Mechanismy.** Kinematika a dynamika **vačkových mechanismů.** Výroba vaček.
15. **Mechanismy.** Korigovaná ozubená kola a tvarové modifikace ozubení. Nekonenční ozubené převody. Harmonické, planetové a cyklopřevodovky - použití. Kloubové hřídele, stejnoběžné klouby, poloosy.
16. **Mechanismy.** Konstrukce rozvodových mechanismů, variabilní časování rozvodů. Elektromotory a generátory, hybridní pohony. Mikroelektromechanické systémy, akcelerometry, elektronické gyroskopy.
17. **Strojírenská technologie. Slévárenství,** rozdělení slévárenských technologií, výroba odlitků, výhody a nevýhody odlitků, výroba netrvalých forem/jader, vtoková soustava, modely, formovací materiály. Výroba tekutého kovu, ošetřování a rafinace taveniny, filtrace, modifikování, očkování; zařízení k tavení a lítí tekutého kovu.
18. **Strojírenská technologie. Tváření,** základní rozdělení tváření (z hlediska teploty, použitých sil, apod.). Rozdíl mezi tvářením za tepla a za studena (zpevňování a odpevňování kovů, zotavení, rekrytalizace). Tváření materiálu plošné a objemové, plastická deformace, tvářitelnost a deformační odpor; Změna mechanických vlastností a ovlivnění struktury při tváření za studena a za tepla. Dělení materiálu.
19. **Strojírenská technologie.** Základní způsoby **svařování** (tavné a tlakové) a jejich klasifikace; Technologie **pájení** (měkké i tvrdé) a klasifikace pájek, základní typy spojů.
20. **Strojírenská technologie.** Základní technologie **obrábění** - třískové metody (soustružení, frézování, vrtání a broušení) i nekonvenční (beztřískové) technologie; obrobitelnost; obráběcí nástroje a řezné podmínky.
21. **Nauka o materiálech. Mechanické vlastnosti kovů** a jejich zkoušení – rozdělení. Destruktivní zkoušky – statická zkouška tahem, zkoušky tvrdosti, rázová zkouška v ohybu, zkoušky únavy, Nedestruktivní zkoušky – vizuální, kapilární, ultrazvukem, zkoušky prozařováním, magnetické.
22. **Nauka o materiálech. Krystalizace kovů** a jejich slitin, fáze a termodynamická rovnováha, obecné znaky krystalizace, pákové pravidlo, fázové pravidlo, polymorfni kovy; rovnovážné binární diagramy. Tepelné zpracování ocelí: žíhání - bez překrytalizace, s překrytalizací, kalení, popouštění, termomechanické zpracování. Chemicko-tepelné zpracování: cementování, nitridování a další způsoby
23. **Nauka o materiálech. Slitiny neželezných kovů** – slitiny na bázi Al, Mg, Ti, Cu. Vlastnosti, tepelné zpracování, použití a vzájemné porovnání se slitinami Fe.
24. **Nauka o materiálech. Metalografie a fraktografie.** Příprava metalografických vzorků, metody metalografického zkoumání; cíl a podstata fraktografie, rozdělení lomů, mechanismus lomové mechaniky.

III. - Stavba strojů a zařízení

1. **Technická měření.** Vlastnosti přístrojů (statická a dynamická charakteristika, přesnost, citlivost, spolehlivost). *Vyhodnocování měření*, směrodatná odchylka, nejistoty typu A a B, kombinovaná nejistota, chyba nepřímo měřených veličin.
2. **Technická měření. Principy snímačů** (pasivní, aktivní). Snímače odporové, indukčnostní, kapacitní, piezoelektrické, termoelektrické, ultrazvukové, fotoelektrické snímače – princip.
3. **Technická měření.** Základní principy snímačů a metod pro měření polohy, vzdálenosti, měření času, rychlosti a zrychlení, kmitočtů a frekvence otáčení, měření sil, krouticího momentu a mechanického výkonu
4. **Technická měření.** Základní principy snímačů a metod pro měření teplot a tepelného výkonu, tlaku, výšky hladiny, průtoku, množství tekutin, stanovení vlastností tekutin.
5. **Hydraulické stroje. Čerpadla hydrostatická** – rozdělení, charakteristiky a popis. Čerpadla pístová – výpočet základních parametrů. Čerpadla rotační, konstrukční prvky, provozní stavy, základní výpočet.
6. **Hydraulické stroje. Čerpadla hydrodynamická** - rozdělení, základní geometrické charakteristiky. Ztráty a celková účinnost čerpadla, regulace průtoku, základní výpočet. Speciální čerpadla.
7. **Hydraulické stroje. Vodní turbíny**, rozdělení, základní charakteristiky. Přetlakové a rovnotlaké vodní turbíny, použití.
8. **Kompresory a chlazení.** Termodynamika objemových kompresorů, kompresory s vratným pohybem pístu, postup výpočtu pístového kompresoru.
9. **Kompresory a chlazení.** Rotační objemové kompresory, speciální typy objemových kompresorů. Regulace objemových kompresorů. Kompresorové stanice, příslušenství a provoz.
10. **Kompresory a chlazení. Ventilátory** - rozdělení, základní části ventilátorů, podobnost. Ventilátory radiální, axiální, diametrální a diagonální. Radiální kompresory, axiální kompresory.
11. **Kompresory a chlazení. Potrubní síť** a provoz ventilátorů a rychlostních kompresorů v potrubní síti, regulace.
12. **Kompresory a chlazení.** Strojní chlazení, rozdělení. Chladicí oběh kompresorový a absorpční. Vícestupňové chladicí oběhy - zkapaňování plynů. Chladicí oběh proudový a plynový, termoelektrické chlazení, přímé a nepřímé chlazení.
13. **Výměníky tepla a tepelné výpočty. Sdílení tepla.** Přenos tepla vedením, prouděním, sáláním – základní vztahy pro jednoduché i složené stěny, prostup tepla. Dimenzionální (kriteriální) analýza pro konvekci. Součinitel přestupu a prostupu tepla, střední logaritmický teplotní spád.
14. **Výměníky tepla.** Rozdělení a popis jednotlivých druhů výměníků tepla; způsob proudění, konstrukční uspořádání, principy použití (teplota, tlak, typ média), požadavky na výměníky - základní typy výměníků tepla - regenerační, rekuperační, směšovací.
15. **Výměníky tepla. Návrhový a kontrolní výpočet výměníku tepla** – princip, základní vztahy. Tepelná bilance a výkon výměníku, princip výpočtu, podmínky pro výpočet. Hydraulické ztráty výměníku – výpočet ztrát třením a místními odpory.
16. **Spalovací motory. Tepelné oběhy** spalovacích motorů, teoretické a skutečné, základní tepelné výpočty. Teorie tvoření směsi - zážehové a vznětové motory. Paliva pro pístové spalovací motory, a jejich vlastnosti. Alternativní pohony, zvyšování výkonu pístových motorů, přeplňování. Chlazení a mazání pístových spalovacích motorů
17. **Spalovací motory. Základní konstrukční provedení** spalovacích motorů. Ojnice, klikový hřídel, ložiska, těsnění klikového hřídele. Kliková skříň, blok válců, válce, hlava – provedení, konstrukce. Sací a výfukový systém, rozvody spalovacích motorů.
18. **Automobily.** Nápravy a jejich konstrukční princip, pružné systémy, tlumení, pasivní, aktivní, semiaktivní, kola, pneumatiky, zavěšení kol, brzdové soustavy
19. **Automobily.** Řídicí ústrojí, spojky, převodovky, řazení, synchronizace, automatické převodovky, Hřídele, spojovací, kloubové, rozvodovky, diferenciály