

**Bakalářský studijní program Konstrukce strojů a zařízení**  
**OKRUHY OTÁZEK KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE**  
**AR 2024/2025**

***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 neurčitě 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 (předepisování na výkresech, vztah drsnosti povrchu a stupně přesnosti rozměru, vztah drsnosti ke způsobu obrábění). Zobrazování a kótování strojních součástí a prvků (závity, šrouby a šroubová spojení, pružiny, ozubení a ozubená kola, drážkování, ložiska, těsnící kroužky, středící důlky, zápichy, lepené a pájené spoje, svary a svařence, odlitky a výkovky, tepelné zpracování).
2. **Části strojů.** Dimenzování strojních součástí (tah, tlak, smyk, krut, ohyb, vzpěr). Tahový diagram, Statické a dynamické namáhání, součinitel bezpečnosti. Únosnost při dynamickém zatěžování (Wöhlerova křivka, Smithův diagram), druhy dynamického zatěžování.
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. Spojení zděří. Dělená objímka – spojení, šrouby, zděří. Tvarování hřídelů. Uložení hřídelů, vliv vrubů na pevnost a únosnost. Ohebné hřídele.
6. **Části strojů.** Ložiska, rozdělení. Druhy tření. Maziva. Ložiska kluzná, suché tření, hydrodynamická ložiska. Centrování ložisek, vík a přírub.
7. **Části strojů.** Valivá ložiska. Rozdělení, výpočet ložisek. Montáž ložisek, konstrukce, příklady uložení. Ložiska se zkříženými válečky – použití.
8. **Části strojů.** Pružiny, spojky. Rozdělení, použití pružin. Výpočet pružin vinutých, a talířových. Pružiny lineární, nelineární, použití, montáž. Spojky – základní rozdělení. Výpočet zubových, pojistných a třecích spojek.
9. **Části strojů a převody.** Brzdy – pásová, čelistřová, kotoučová, výpočet brzd, hydrodynamické brzdy – retardéry. Třecí převody – výpočet. Hřídelové spojky (pevné, pojistné, třecí), výpočet.
10. **Převody.** Čelní ozubení, výroba, evolventní a cykloidní ozubení, záběrová přímka, délka záběru. Stanovení rozměrů. Mechanismy s ozubenými koly. Přenos výkonu a momentu.
11. **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.
12. **Převody.** Výpočet řemenových, řetězových a lanových převodů. Ohebné hřídele – výpočet.
13. **Převody.** Setrvačníky. Funkce, konstrukce, výpočet.
14. **Mechanismy.** Konstrukce klikového mechanismu, výpočet kliky, ojnice. Vyvažování více válcových motorů. Vícečlenné mechanismy, kinematika, dynamika, použití.
15. **Mechanismy.** Kinematika a dynamika vačkových mechanismů. Výroba vaček.
16. **Mechanismy.** Korigovaná ozubená kola a tvarové modifikace ozubení. Nekonenční ozubené převody. Harmonické, planetové a cyklořevodovky - použití. Kloubové hřídele, stejnoběžné klouby, poloosy.
17. **Mechanismy.** Konstrukce rozvodových mechanismů, variabilní časování rozvodů. Elektromotory a generátory, hybridní pohony. Mikroelektromechanické systémy, akcelerometry, elektronické gyroskopy.
18. **Strojírenská technologie.** Slévárnství, 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.
19. **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, rekrystalizace). Tváření materiálu plošné a objemové, plastická deformace, tváritelnost a deformační odpor; Změna mechanických vlastností a ovlivnění struktury při tváření za studena a za tepla. Dělení materiálu.
20. **Strojírenská technologie.** Základní způsoby svařování (tavné a tlakové) a jejich klasifikace; Technologie pájení (měkké i tvrdé) a klasifikace pájek, základní typy spojů.
21. **Strojírenská technologie.** Základní technologie obrábění - třískové metody (soustružení, frézování, vrtání a broušení) i nekonvenční (beztrískové) obráběcí technologie; obrobitelnost a její hodnocení; obráběcí nástroje a režné podmínky.
22. **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.

23. **Nauka o materiálech.** Krystalizace kovů a jejich slitin, fáze a termodynamická rovnováha, obecné znaky krystalizace, pákové pravidlo, fázové pravidlo, polymorfní kovy; rovnovážné binární diagramy. Tepelné zpracování ocelí: žihání - bez překrystalizace, s překrystalizací, kalení, popouštění, termomechanické zpracování. Chemicko-tepelné zpracování: cementování, nitridování a další způsoby
24. **Nauka o materiálech.** Slitiny neželezných kovů – slitiny na bázi Al, Mg, Ti, Cu. Vlastnosti, tepelné zpracování, použití a vzájemné porovnání se slitinami Fe.
25. **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, základní 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 sítě 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. **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
14. **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.
15. **Automobily.** Nápravy a jejich konstrukční princip, pružné systémy, tlumení, pasivní, aktivní, semiaktivní, kola, pneumatiky, zavěšení kol, brzdové soustavy
16. **Automobily.** Řídicí ústrojí, spojky, převodovky, řazení, synchronizace, automatické převodovky, Hřídele, spojovací, kloubové, rozvodovky, diferenciály
17. **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.
18. **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.
19. **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.