

## Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce 2020/21

Určeno pro studenty navazujícího magisterského oboru  
**Automatické řízení a inženýrská informatika FM TUL.**

1. Vnější popisy spojitéch systémů, diferenciální rovnice, přenos v Laplaceově transformaci, frekvenční přenos a frekvenční charakteristika, impulsní a přechodová charakteristika. Použití Laplaceovy transformace pro analýzu lineárních dynamických systémů, vliv rozložení kořenů a nul přenosu na dynamiku systému, systémy s dopravním zpožděním a další neminimálně fázové systémy.
2. Stavový popis systémů, souvislost mezi vnitřním a vnějším popisem lineárních časově invariantních systémů. Stavový regulátor, pozorovatel stavů, Kalmanův filtr.
3. Diskrétní (číslicové) systémy, vnější a stavové popisy diskretních systémů, diskretizace lineárních spojitéch systémů (diskretizace systémů popsanych stavovým modelem, vnější diskretní popis spojitého systému, metody přibližné diskretizace).
4. Číslicové signály – základní typy signálů (deterministické a náhodné), popis v časové a frekvenční oblasti. Transformace signálu – diskretní Fourierova transformace, spektrum signálu, FFT.
5. Zpracování číslicových signálů – vzorkování, rekonstrukce, okénkové funkce, číslicová filtrace, IIR, FIR filtry a jejich návrh.
6. Identifikační procedura, vlastnosti a typy vstupních signálů při identifikaci SISO systému. Vlastnosti a struktura diskretních modelů popisujících systém (ARX, ARMAX, BJ, OE). Neparametrická identifikace. FIR model.
7. Identifikační metody využívající prediktor. ARX identifikace. Identifikace systému v uzavřené smyčce.
8. Stabilita lineárních spojitéch systémů, souvislost s rozložením kořenů charakteristické rovnice, algebraická a frekvenční kritéria stability. Stabilita lineárních diskretních systémů. Neurčitost v popisu systému a robustní stabilita.
9. PID regulátory a jejich vlastnosti, tvary rovnic PID regulátoru, prakticky používané strukturální modifikace a rozšíření PID algoritmu, číslicová realizace PID regulátorů a její specifické problémy: wind-up, aliasing.
10. Optimální seřízení PID regulátoru pomocí integrálních kritérií, metoda optimálního modulu, aplikace metody geometrického místa kořenů pro návrh PID regulátorů, frekvenční metody seřizování PID regulátorů. Empirické metody nastavování parametrů PID regulátoru.
11. Složitější struktury regulačních obvodů, kaskádní struktura, dopředné řízení, poměrové řízení, regulátory s vnitřním modelem. Kompenzace dopravního zpoždění: Smithův prediktor a jeho vlastnosti a omezení použitelnosti.
12. Číslicové regulátory s optimalizovanou strukturou, neminimální fázovost diskretního přenosu soustavy a její důsledky na stabilitu obvodu, podmínková rovnice stability, návrh zpětnovazebního regulátoru na principu přidělení pólů přenosu uzavřeného regulačního obvodu, základy algebraické teorie syntézy regulačních obvodů.
13. Prediktivní řízení založené na modelu (MPC), základní princip této metody, používané modely, kritérium optimality, analytické řešení v případě bez omezujících podmínek, způsoby zavedení omezujících podmínek.
14. Mnohazměrové (MIMO) dynamické systémy, jejich popis (soustava diferenciálních rovnic, přenosová matice, stavový popis) a analýza jejich chování (L-transformace). Uzavřený MIMO regulační obvod, invariantní a autonomní obvody.
15. Elektrické servomechanismy se stejnosměrnými motory. Matematický popis stejnosměrného motoru. Způsoby řízení polohy, otáček a momentu. Regulační struktury polohových a rychlostních servomechanismů.

16. Elektrické servomechanismy s asynchronními motory, matematický popis asynchronních motorů. Způsoby řízení otáček (skalární řízení, vektorové řízení, přímé řízení momentu). Regulační struktury používané pro řízení servomechanismů asynchronními motory. Elektrické servomechanismy se synchronními motory a způsoby jejich řízení.
17. Pneumatické a hydraulické pohony. Základní charakteristiky, zdroje médií, snímače, akční prvky, možnosti použití ve zpětnovazebních obvodech.
18. Základní prvky a obvody analogové elektroniky, jejich vlastnosti a typická použití. Obvody s tranzistory, s operačními zesilovači, analogové filtry, komparátory, spínače, multiplexory.
19. Základní prvky a obvody výkonové elektroniky, jejich vlastnosti a typická použití. Bezkontaktní spínání elektrického výkonu, výkonové spínače v obvodech spínaných zdrojů a výkonových modulátorů, frekvenční měniče. Rekuperace a akumulace elektrické energie.
20. Prvky a obvody číslicové techniky. Hradla, multiplexory, klopné obvody, registry, posuvné registry, čítače. Metody optimalizace návrhu číslicových obvodů. Časové průběhy signálů, hazardy v obvodech číslicové techniky.
21. Mikroprocesory a mikrokontroléry. Vnitřní sběrnice, principy řídicích jednotek počítačů, charakteristika CISC, RISC. Instrukční soubor, jeho použití pro realizaci základních algoritmů. Programování v jazyku symbolických adres. Paměti, integrovaná a vnější periferní zařízení, systémy přerušení.
22. Aplikačně specifické integrované obvody (charakterizace, metodika návrhu, druhy, použití), základní principy a vlastnosti jazyka VHDL, analogové ASIC.
23. Elektrické snímače neelektrických veličin. Principy kontaktních snímačů, jejich statické a dynamické vlastnosti. Systematické a nahodilé chyby snímačů. Měřicí řetězce, chyby měřicích řetězců, chyby analogových a číslicových měřicích přístrojů. Absolutní a relativní chyba měření. Optické a další bezkontaktní metody měření fyzikálních veličin.
24. Přenos informací v distribuovaných řídicích a měřicích systémech, asynchronní sériová rozhraní. Průmyslové komunikační systémy zejména CAN a Profibus), základní charakteristiky a přehled, vrstvy dle modelu ISO-OSI, přístupové metody.
25. Styk počítače s reálným prostředím, soustavy číslicových a analogových vstupů a výstupů, A/D a D/A převodníky. Standardní elektrické signály analogové a digitální. Zásady realizace obvodů pro analogové a digitální signály.
26. Počítačové sítě, vrstvý referenční model ISO-OSI, standardní protokoly, služby, základní technické prostředky lokálních sítí (Ethernet).
27. Zpracování obrazové informace, základní metody pořízení, předzpracování a segmentace obrazových dat.
28. Pojem reálného času. Tvrdý versus měkký reálný čas. Metody rozvrhování úloh běžících v reálném čase (RM, DM, EDF a LST algoritmus). Řízení přístupu ke sdíleným prostředkům a inverze priorit.
29. Vyšší programovací jazyky. Standardní jednoduché a strukturované typy, jejich implementace v programátorských prostředích. Příkazy, procedury, funkce. Principy strukturovaného a objektového programování. Statické a dynamické přidělování paměti, programování vstupních a výstupních operací. Abstraktní datové struktury a jejich typická využití.
30. Operační systém, jeho základní úlohy. Správa paměti, periférií, procesů. Způsoby přidělování procesoru, jejich vlastnosti. Práce s API.