

Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce 2020/21

pro studenty magisterského oboru **Mechatronika** FM TUL.

1. Logické řízení. Binární signály, logické operace, kombinační a sekvenční přístup ke zpracování signálů, stavový automat jako model chování sekvenčního řídicího systému. Vysílače a přijímače binárních signálů, PLC systémy, základní principy činnosti, způsoby programování.
2. PLC jako prvek distribuovaného řízení, vzdálené IO jednotky, komunikační sběrnice a protokoly. Zpracování analogových signálů řídicími systémy na bázi PLC, komunikační možnosti PLC směrem k řízeným a nadřazeným strukturám.
3. Spojitý lineární dynamický systém. Základní charakteristiky, popis diferenciální rovnicí, obrazovým přenosem, stavovým modelem. Popis dynamického systému ve frekvenční oblasti. Blokovaná algebra, Masonův vzorec.
4. Modelování a simulace lineárních a nelineárních dynamických systémů. Metoda snižování řádu derivace a postupné integrace, obecné buzení a počáteční podmínky. Číslicová simulace, numerické metody řešení diferenciálních rovnic.
5. Laplaceova transformace a Z-transformace, jejich použití pro popis a analýzu signálů a lineárních dynamických systémů, metody diskretizace spojitého systému, volba periody vzorkování. Charakteristická rovnice, vliv rozložení kořenů na dynamiku systému, rozbor dynamiky systémů 1. a 2. řádu.
6. Číslicové signály – základní typy signálů (deterministické a náhodné), popis v časové a frekvenční oblasti. Transformace signálu – diskrétní Fourierova transformace, spektrum signálu, FFT.
7. Stabilita spojitých a diskrétních lineárních systémů, algebraická a frekvenční kritéria stability. Aplikace pro vyšetření stability regulačních obvodů.
8. Regulační obvody s PID regulátory, empirické a experimentální metody seřízení, frekvenční metody seřízení. Číslicové PSD regulátory. Kompaktní PID regulátory, jejich technické charakteristiky, metody automatického nastavení parametrů.
9. Regulační obvody s dvou a třípolohovou regulací. Vliv vlastností řízené soustavy na rozkmit regulované veličiny.
10. Prediktivní řízení založené na modelu (MPC), princip, základní varianty MPC algoritmů. Pokročilé regulační obvody, kaskádní a dopředná regulace. Kompenzace dopravního zpoždění.
11. Točivé a netočivé elektrické stroje. Elektrické pohony, typy motorů, principy jejich činnosti, základní vlastnosti. Elektrické servopohony. Obecné schéma servopohonu, snímače, akční členy, regulátory. Mechanické uzly navazující na elektrické pohony.
12. Pneumatické a hydraulické pohony. Základní charakteristiky, zdroje médií, snímače, akční prvky, možnosti použití ve zpětnovazebních obvodech.
13. Vlastnosti piezoelektrických a feroelektrických materiálů, jejich využití ve snímačích, aktuátorech a oscilátorech. Možnosti jejich integrace do křemíkových struktur. Mikroelektromechanické systémy.
14. Základní prvky a obvody signálové elektroniky, jejich vlastnosti a typická použití. Obvody s tranzistory, s operačními zesilovači, analogové filtry, komparátory, spínače, multiplexory.

15. 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.
16. Elektrický obvod. Přechodové děje a střídavý harmonický proud v obvodech RLC. Definice a měření výkonu harmonického proudu. Účinník a možnosti jeho úpravy. Trojfázová soustava. Dvojbrany a jejich charakteristiky, přenosové vlastnosti. Metody a prostředky pro měření základních elektrických veličin.
17. 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.
18. 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, standardní rozhraní.
19. Programování aplikací běžících v „reálném čase“. Systémy přerušení. Aritmetiky s pevnou a pohyblivou řádovou tečkou.
20. Kinematika mechanických uzlů. Analýza a návrh trajektorií, geometrická přesnost. Dynamické chování mechanických soustav. Přechodové jevy, vibrace, tuhost mechanických soustav.
21. Elektrické snímače neelektrických veličin. Principy kontaktních snímačů, jejich, statické a dynamické vlastnosti. Systematické a nahodilé chyby snímačů. Měřicí řetězec, chyby měřicích řetězců, chyby analogových a číslicových měřicích přístrojů. Absolutní a relativní chyba měření.
22. Optické a další bezkontaktní metody měření fyzikálních veličin. Metody a prostředky pro měření mechanických veličin v tekutinách, anemometrie, princip laserového anemometru.
23. Číslicové systémy – LTI systémy a jejich popis, kauzalita, stabilita, linearita, přenosová funkce, nulové body, póly, impulsová odezva, konvoluce.
24. Zpracování číslicových signálů – vzorkování, rekonstrukce, okénkové funkce, číslicová filtrace, IIR, FIR filtry a jejich návrh. AD, DA převodníky, jejich principy a vlastnosti.
25. Zpracování obrazové informace, základní metody pořízení, předzpracování a segmentace obrazových dat.
26. Standardní rozhraní počítačů. Obvyklá vnější zařízení počítače a komunikace s nimi. Asynchronní sériová rozhraní. Ethernet. Komunikace počítače s průmyslovými automatizačními prostředky.
27. 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.
28. Počítačové sítě, referenční model, standardní protokoly, služby.
29. Rozdělení a architektury uživatelsky programovatelných obvodů, jazyky pro popis technických prostředků, základní principy a vlastnosti jazyka VHDL.
30. Operační systém, jeho základní úlohy. Správa paměti, periférií, procesů. Způsoby přidělování procesoru, jejich vlastnosti. Práce s API.