

# ELEKTROTECHNIKA

## ZÁKLADNÉ TÉZY NA ŠTÁTNE SKÚŠKY

*Tematické okruhy k ŠS pre št. program Výkonové elektronické systémy*

### *špecializácia AUTOTRONIKA*

1. Klasifikácie hybridných elektrických (HEV) vozidiel. Základné charakteristiky rôznych typov, vlastnosti, prevádzkové parametre. Typy usporiadania HEV z hľadiska konfigurácie pohonného sústrojenstva. Opis jednotlivých alternatív, princíp činnosti, grafická interpretácia, výhody/nevýhody jednotlivých konfigurácií. (Elektromobilita)
2. Typy elektrochemických článkov pre elektrické vozidlá, základné parametre a vlastnosti. Vzájomné porovnanie jednotlivých alternatív. (Elektromobilita)
3. Nakreslite náhradnú schému jednosmerného motora s permanentnými magnetmi a popíšte ju diferenciálnymi rovnicami. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
4. Nakreslite blokový diagram vektorového riadenia synchrónneho motora s permanentnými magnetmi. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
5. Zdroje harmonických prúdu a napätia, nepriaznivé vplyvy harmonických, šírenie harmonických v energetickej sieti, filtrácia harmonických pasívnymi, sériovo rezonančnými, filrami. (Kvalita elektrickej energie)
6. Príčiny zhoršeného účinníka základnej harmonickej v sieti, energetické a ekonomické dôsledky, power factor, kompenzácia účinníka základnej harmonickej. (Kvalita elektrickej energie)
7. Opis blokovej schémy výkonového polovodičového systému, porovnanie vlastností s lineárne stabilizovanými zdrojmi/regulátormi. Výhody, nevýhody, principiálne schémy zapojení. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
8. Riadenie a základné blokové zapojenie PWM, blokové schémy pre reguláciu na CV, CC. Návrh v otvorenej slučke, návrh v uzatvorenej slučke, kompenzácia spätnej väzby. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
9. Definícia technickej normy, normalizačné organizácie vo svete, v Európe a v Slovenskej republike, druhy noriem, označovanie noriem, základné triedy pre elektrotechnické normy. (Normalizácia, metrológia a skúšobníctvo)
10. Základné oblasti a druhy metrológie, štruktúra orgánov zabezpečujúcich metrológiu v Slovenskej republike, základné skupiny meradiel podľa zákona o metrológii. Technické požiadavky na produkty. Preukazovanie zhody. (Normalizácia, metrológia a skúšobníctvo)
11. Periférie mikropočítača, ich popis, vlastnosti a využite pre riadenie systémov. (Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 1)
12. Komunikačné rozhrania pre komunikáciu mikropočítača s inými digitálnymi systémami (SCI, SPI, I2C). (Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 1)
13. Matematický koprocesor CLA mikropočítača rodiny C2000. Vlastnosti, využitie a paralelná spolupráca CLA s CPU. Priamy prístup k pamäti (DMA). Vlastnosti, princíp činnosti a využite. (Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 1)
14. Štruktúra elektrického vozidla, vlastnosti jednotlivých častí. (Elektromobilita)
15. Možnosti nabíjania EV a HEV, nabíjacia infraštruktúra, Nabíjacie stanice, koncepty, určenie parametrov, základné charakteristiky. (Elektromobilita, Trakčné batérie a nabíjacia infraštruktúra TBNI)
16. Vysokonapäťový rozvod a jeho komponenty v EV a HEV. (Elektromobilita)
17. Energia batérie, porovnanie s konvenčnými palivami, faktory ovplyvňujúce výkon batérie. (Trakčné batérie a nabíjacia infraštruktúra)
18. Statické a dynamické charakteristiky batérií, matematický model batérie. (Trakčné batérie a nabíjacia infraštruktúra)
19. Trakčné batérie, spôsoby zapojenie batériových článkov, kompenzácia rozdielu energií batériových článkov. (Trakčné batérie a nabíjacia infraštruktúra)
20. Primárne a sekundárne články, špeciálne typy akumuláčnych prvkov - typy, vlastnosti, použitie. (Trakčné batérie a nabíjacia infraštruktúra)
21. Spätňý vplyv nabíjacej infraštruktúry na rozvodnú sieť a ich eliminácia. (Trakčné batérie a nabíjacia infraštruktúra)
22. Dynamika EV a HEV, pohybové rovnice, faktory vplyvajúce na pohyb EV a HEV, energetická bilancia. (Dynamika a energetika elektrickej trakcie)
23. Paralelný hybridný pohon, vlastnosti, tok výkonu. (Dynamika a energetika elektrickej trakcie)
24. Sériový hybridný pohon, vlastnosti, tok výkonu. (Dynamika a energetika elektrickej trakcie)
25. Prevodové mechanizmy v EV a HEV, ich úloha, rozdelenie. (Dynamika a energetika elektrickej trakcie)

26. Spolupráca viacerých zásobníkov pre EV, možnosti zapojenia zásobníkov. (Elektrický prenos výkonu vozidiel EV a HEV)
27. DC-DC meniče pre EV a HEV - zvyšujúci, znižujúci, obojsmerný, DC-AC meniče pre EV a HEV. (Elektrický prenos výkonu vozidiel EV a HEV)
28. Riadiace systémy EV a HEV - riadenie toku výkonu zo zásobníka energie do motorov, rekuperácia. (Elektrický prenos výkonu vozidiel EV a HEV)
29. Komunikačné zbernice používané pre riadenie pohonu, výhody a nevýhody použitia zberníc, typy. (Komunikačné zbernice v automotive)
30. Komunikačné zbernice používané pre komfortné systémy a infotainment, výhody a nevýhody použitia zberníc, typy. (Komunikačné zbernice v automotive)

*Tematické okruhy k ŠS pre št. program Výkonové elektronické systémy*

**špecializácia Elektroenergetika**

1. Klasifikácie hybridných elektrických (HEV) vozidiel. Základné charakteristiky rôznych typov, vlastnosti, prevádzkové parametre. Typy usporiadania HEV z hľadiska konfigurácie pohonného sústrojenstva. Opis jednotlivých alternatív, princíp činnosti, grafická interpretácia, výhody/nevýhody jednotlivých konfigurácií. (Elektromobilita)
2. Typy elektrochemických článkov pre elektrické vozidlá, základné parametre a vlastnosti. Vzájomné porovnanie jednotlivých alternatív. (Elektromobilita)
3. Nakreslite náhradnú schému jednosmerného motora s permanentnými magnetmi a popíšte ju diferenciálnymi rovnicami. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
4. Nakreslite blokový diagram vektorového riadenia synchronného motora s permanentnými magnetmi. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
5. Zdroje harmonických prúdov a napätia, nepriaznivé vplyvy harmonických, šírenie harmonických v energetickej sieti, filtrácia harmonických pasívnymi, sériovo rezonančnými, filtrami. (Kvalita elektrickej energie)
6. Príčiny zhoršeného účinníka základnej harmonickej v sieti, energetické a ekonomické dôsledky, power factor, kompenzácia účinníka základnej harmonickej. (Kvalita elektrickej energie)
7. Opis blokovej schémy výkonového polovodičového systému, porovnanie vlastností s lineárne stabilizovanými zdrojmi/regulátormi. Výhody, nevýhody, principiálne schémy zapojení. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
8. Riadenie a základné blokové zapojenie PWM, blokové schémy pre reguláciu na CV, CC. Návrh v otvorenej slučke, návrh v uzatvorenej slučke, kompenzácia spätnej väzby. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
9. Definícia technickej normy, normalizačné organizácie vo svete, v Európe a v Slovenskej republike, druhy noriem, označovanie noriem, základné triedy pre elektrotechnické normy. (Normalizácia, metrológia a skúšobníctvo)
10. Základné oblasti a druhy metrológie, štruktúra orgánov zabezpečujúcich metrológiu v Slovenskej republike, základné skupiny meradiel podľa zákona o metrológii. Technické požiadavky na produkty. Preukazovanie zhody. (Normalizácia, metrológia a skúšobníctvo)
11. Elektrické stanice. Rozdelenie podľa kritérií, účel a topológia, zapojenie do elektrizačnej sústavy, hlavné úlohy v systéme dispečerského riadenia. (Automatizácia riadenia ES)
12. Rozvodné a spínacie zariadenia. Systémy prípojnic, typy odbočiek a ich účel, typy, vlastnosti, dimenzovanie a značenie spínacích prístrojov, manipulácie a blokované podmienky v elektrickej stanici, vlastná spotreba. (Automatizácia riadenia ES)
13. Informačné a riadiace systémy. Operácie s informáciami, ukladanie dát, riadiaci a informačný systém elektrickej stanice, média prenosu informácií, komunikačné protokoly, SCADA systémy, IED zariadenia. (Automatizácia riadenia ES)
14. Elektrochemická korózia úložných zariadení, vznik zemných prúdových polí, ochrana úložných zariadení proti pôsobeniu zemných prúdových polí, korózia spôsobená jednosmernou aj striedavou trakciou. (Kvalita elektrickej energie)

15. Zdroje a dôsledky nesymetrického zaťaženia vedení, analytické riešenie nesymetrie (nesymetria pre spotrebič vo V-spojení), hodnotenie nesymetrie, výkony vo fázach nesymetricky zaťažených vedení. (Kvalita elektrickej energie)
16. Príčiny a dôsledky poklesov a prerušení napätia, možnosti odstránenia a posudzovanie poklesov a prerušení napätia. Príčiny a dôsledky blikania, možnosti odstránenia/potlačenia, posudzovanie blikania. (Kvalita elektrickej energie)
17. Riešenie symetrických skratov. Zostavenie náhradnej schémy, výpočet parametrov prvkov náhradnej schémy, prístup k riešeniu v sieťach s viacstranným napájaním. (Skratové výpočty)
18. Riešenie nesymetrických skratov. Metóda rozkladu na symetrické zložky, prístup k modelovaniu jednotlivých typov skratov, vplyv zapojenia vinutia transformátorov na skratové pomery. (Skratové výpočty)
19. Zemné spojenia. Mechanizmus vzniku poruchového prúdu, spôsob výpočtu, možnosti kompenzácie, možnosti detekcie zemného spojenia a určenie postihnutého vývodu. (Skratové výpočty)
20. Význam a využitie výpočtov ustálených chodov sietí, prístup k zostaveniu matematického modelu siete, základná terminológia, metódy riešenia. (Ustálené chody elektrických sietí)
21. Riešenie lineárnych chodov sietí. Metóda uzlových napätí, Gaussova eliminácia, numerické metódy riešenia, adičná metóda riešenia (BFS). (Ustálené chody elektrických sietí)
22. Riešenie nelineárnych chodov sietí. Gauss-Seidelova metóda riešenia, Newton-Raphsonova metóda riešenia. (Ustálené chody elektrických sietí)
23. Základné skúšky a diagnostika transformátorov, frekvenčné a časové metódy merania, chemicko-fyzikálne metódy merania kvapalných izolantov, skúšobná VN technika. (Diagnostika v elektrotechnike)
24. Ochrany vedení. Koordinácia nadprúdových ochrán, smerové články, využitie dištančných a diferenciálnych ochrán pre chránenie vedení, automatika opätovného zapínania. (Chránenie elektrických sietí)
25. Ochrany transformátorov. Typy porúch, diferenciálna ochrana transformátora, doplnkové ochrany používané pre chránenie transformátorov, kostrová ochrana, plynové relé. (Chránenie elektrických sietí)
26. Ochrany točivých strojov. Typy porúch, súbor ochrán generátora a ich princíp činnosti, chránenie motorov. (Chránenie elektrických sietí)
27. Príprava prevádzky elektrizačnej sústavy. Denný diagram zaťaženia, denný diagram výroby zdroja, typový diagram odberu, nákladové krivky, predpoveď výkonu OZE. (Riadenie elektrizačných sústav)
28. Regulácia frekvencie a napätia v elektrizačnej sústave. Výkonové číslo, FRC, aFRR, mFRR, regulácia napätia, poskytovanie a obstarávanie podporných služieb, flexibilita. (Riadenie elektrizačných sústav)
29. Dispečerské riadenie a prevádzka elektrizačnej sústavy. Štruktúra dispečerského riadenia, úlohy dispečerského riadenia, špecifiká riadenia distribučnej sústavy, ENTSO-E. (Riadenie elektrizačných sústav)
30. Výkonové aktívne filtre pre minimalizáciu vplyvu meničov na sieť. Funkcia aktívnych filtrov, rozdelenie podľa zapojenia a typu meniča, bloková schéma riadiacich obvodov, princíp činnosti. (Aplikácie výkonovej elektroniky)

### *Tematické okruhy k ŠŠ pre št. program Výkonové elektronické systémy*

#### *špecializácia ELEKTRICKÉ POHONY*

1. Klasifikácie hybridných elektrických (HEV) vozidiel. Základné charakteristiky rôznych typov, vlastnosti, prevádzkové parametre. Typy usporiadania HEV z hľadiska konfigurácie pohonného sústrojenstva. Opis jednotlivých alternatív, princíp činnosti, grafická interpretácia, výhody/nevýhody jednotlivých konfigurácií. (Elektromobilita)
2. Typy elektrochemických článkov pre elektrické vozidlá, základné parametre a vlastnosti. Vzájomné porovnanie jednotlivých alternatív. (Elektromobilita)
3. Nakreslite náhradnú schému jednosmerného motora s permanentnými magnetmi a popíšte ju diferenciálnymi rovnicami. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)

4. Nakreslite blokový diagram vektorového riadenia synchronného motora s permanentnými magnetmi. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
5. Zdroje harmonických prúdov a napätia, nepriaznivé vplyvy harmonických, šírenie harmonických v energetickej sieti, filtrácia harmonických pasívnymi, sériovo rezonančnými, filrami. (Kvalita elektrickej energie)
6. Príčiny zhoršeného účinníka základnej harmonickej v sieti, energetické a ekonomické dôsledky, power factor, kompenzácia účinníka základnej harmonickej. (Kvalita elektrickej energie)
7. Opis blokovej schémy výkonového polovodičového systému, porovnanie vlastností s lineárne stabilizovanými zdrojmi/regulátormi. Výhody, nevýhody, principiálne schémy zapojení. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
8. Riadenie a základné blokové zapojenie PWM, blokové schémy pre reguláciu na CV, CC. Návrh v otvorenej slučke, návrh v uzatvorenej slučke, kompenzácia spätnej väzby. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
9. Definícia technickej normy, normalizačné organizácie vo svete, v Európe a v Slovenskej republike, druhy noriem, označovanie noriem, základné triedy pre elektrotechnické normy. (Normalizácia, metrologia a skúšobníctvo)
10. Základné oblasti a druhy metrologie, štruktúra orgánov zabezpečujúcich metrologiu v Slovenskej republike, základné skupiny meradiel podľa zákona o metrologii. Technické požiadavky na produkty. Preukazovanie zhody. (Normalizácia, metrologia a skúšobníctvo)
11. Usporiadanie vinutí elektrických strojov v dvojsovej sústave. Transformácia 3-fázovej sústavy do sústavy d, q, 0. Vlastnosti trojfázových transformovaných veličín. Voľba vzťažnej sústavy. (Moderné elektrické stroje)
12. Riešenie prechodových dejov v jednosmernom motore. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
13. Riešenie prechodových dejov v striedavých motoroch. (Moderné elektrické stroje)
14. Elektrické stroje s permanentnými magnetmi (PM). Konštrukčné usporiadanie, vlastnosti, riešenie prechodových dejov. (Moderné elektrické stroje)
15. Reluktančný synchronný motor (RSM). Konštrukčné usporiadanie, vlastnosti, riešenie prechodových dejov. (Moderné elektrické stroje)
16. Spínaný reluktančný motor (SRM). Konštrukčné usporiadanie, vlastnosti, riešenie prechodových dejov. (Moderné elektrické stroje)
17. Schéma regulačného obvodu spojitého a diskretného systému, spracovanie signálov v diskretnom regulátore, modulácie signálu. (Diskretné riadenie výkonových elektrotechnických systémov)
18. Opis diskretného obvodu, Z-transformácia diskretného signálu, výber periódy vzorkovania, Nyquistova frekvencia. (Diskretné riadenie výkonových elektrotechnických systémov)
19. PID regulátor v diskretnom riadení, diskretná aproximácia, tvary a vlastnosti regulátorov, kaskádová regulačná štruktúra, návrh regulátora prúdovej slučky a otáčkovej slučky. (Diskretné riadenie výkonových elektrotechnických systémov)
20. Štrukturálne schémy pre riadenie rýchlosti, príp. polohy jednosmerného motora. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
21. Riadenie v stavovom priestore, opis jednosmerného motora s cudzím budením v stavovom priestore. (Moderné metódy riadenia výkonových systémov)
22. Riadenie v kľzavom režime. Charakteristika kľzavého pohybu, riadenie rýchlosti/polohy jednosmerného motora resp. striedavých motorov v kľzavom režime. (Moderné metódy riadenia výkonových systémov)
23. Bloková schéma pre vektorové riadenie AC strojov. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
24. Rozdelenie bezsnímačových techník, princípy, základné vlastnosti a ich využitie v praxi. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)
25. Stavový pozorovateľ, zostavenie rovníc pozorovateľa, odvodenie dynamického chybového systému pre DC príp. AC motor. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)
26. Filtračný pozorovateľ uhlovej rýchlosti a záťažového momentu pre DC príp. AC motor. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)
27. Kľzavý pozorovateľ, zostavenie rovníc pozorovateľa pre DC príp. AC motor. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)

28. Možnosti využitia nesúmernosti a ich previazanosť s estimovanými veličinami. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)
29. Metódy estimácie pre AC stroje využívajúce nesúmernosti, meranie a spôsoby spracovania signálov. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)
30. Metódy bezsnímačového riadenia pre BLDC motor. (Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov)

*Tematické okruhy k ŠS pre št. program Výkonové elektronické systémy*

**špecializácia VÝKONOVÁ ELEKTRONIKA**

31. Klasifikácie hybridných elektrických (HEV) vozidiel. Základné charakteristiky rôznych typov, vlastnosti, prevádzkové parametre. Typy usporiadania HEV z hľadiska konfigurácie pohonného sústrojenstva. Opis jednotlivých alternatív, princíp činnosti, grafická interpretácia, výhody/nevýhody jednotlivých konfigurácií. (Elektromobilita)
32. Typy elektrochemických článkov pre elektrické vozidlá, základné parametre a vlastnosti. Vzájomné porovnanie jednotlivých alternatív. (Elektromobilita)
33. Nakreslite náhradnú schému jednosmerného motora s permanentnými magnetmi a popíšte ju diferenciálnymi rovnicami. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
34. Nakreslite blokový diagram vektorového riadenia synchrónneho motora s permanentnými magnetmi. (Klasické metódy riadenia výkonových systémov)
35. Zdroje harmonických prúdu a napätia, nepriaznivé vplyvy harmonických, šírenie harmonických v energetickej sieti, filtrácia harmonických pasívnymi, sériovo rezonančnými, filtrami. (Kvalita elektrickej energie)
36. Príčiny zhoršeného účinníka základnej harmonickej v sieti, energetické a ekonomické dôsledky, power factor, kompenzácia účinníka základnej harmonickej. (Kvalita elektrickej energie)
37. Opis blokovej schémy výkonového polovodičového systému, porovnanie vlastností s lineárne stabilizovanými zdrojmi/regulátormi. Výhody, nevýhody, principiálne schémy zapojení. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
38. Riadenie a základné blokové zapojenie PWM, blokové schémy pre reguláciu na CV, CC. Návrh v otvorenej slučke, návrh v uzatvorenej slučke, kompenzácia spätnej väzby. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
39. Definícia technickej normy, normalizačné organizácie vo svete, v Európe a v Slovenskej republike, druhy noriem, označovanie noriem, základné triedy pre elektrotechnické normy. (Normalizácia, metrologia a skúšobníctvo)
40. Základné oblasti a druhy metrologie, štruktúra orgánov zabezpečujúcich metrologiu v Slovenskej republike, základné skupiny meradiel podľa zákona o metrologii. Technické požiadavky na produkty. Preukazovanie zhody. (Normalizácia, metrologia a skúšobníctvo)
41. Výkonové polovodičové diódy, špeciálne typy diód - statické a dynamické vlastnosti, charakteristické parametre, aplikačná oblasť (PIN dióda, Schottkyho dióda, Zenerova dióda, FRED a mätko komutujúce diódy). Výkonové tranzistorové štruktúry, usporiadanie štruktúry, princíp činnosti, poruchové mechanizmy, operačné oblasti, statické a dynamické vlastnosti, aplikačné využitie (P-BJT tranzistory - paralelné radenie a darlingtonove zapojenie, MOSFET tranzistor, SIT tranzistor, IGBT tranzistor, BiMOS spínač). (Výkonová elektronika)
42. Výkonové tyristorové štruktúry, usporiadanie štruktúry, princíp činnosti, statické a dynamické charakteristiky, aplikačné využitie (SCR tyristor, GATT tyristor, GTO tyristor). Vznik tepla v polovodičovej štruktúre a jeho odvod, odľahčovacie siete VPS (Chladiace systémy - rozdelenie, vlastnosti a návrh. Funkcia a typy odľahčovacích sietí pre diódy. Funkcia a odľahčovacích sietí pre tranzistory). (Výkonová elektronika)
43. Budiace obvody výkonových polovodičových tranzistorov, funkcia a všeobecný opis, schémy zapojenia, základné charakteristiky a priebehy, dimenzovanie súčiastok. (Návrh a konštrukcia výkonových polovodičových systémov)
44. Usmerňovače, principiálne schémy zapojenia, opis činnosti vo vodivostných intervaloch. Interval komutácie, časové priebehy elektrických veličín na prvkoch (neriadený usmerňovač, poloriadený usmerňovač, riadený usmerňovač, komutácia prúdu a komutačný úbytok napätia v usmerňovači - vonkajšia charakteristika, usmerňovač s kapacitným filtrom, spätný vplyv usmerňovačov na napájaciu sieť). (Výkonové polovodičové meniče)
45. DC/DC meniče - princíp činnosti a rozdelenie. Základné spôsoby riadenia výstupného napätia a prúdu, DC/DC meniče bez galvanického oddelenia – rozdelenie, základné obvody zapojenia, principiálne schémy a priebehy elektrických veličín. (Výkonové polovodičové meniče)
46. DC/DC meniče s galvanickým oddelením – rozdelenie, základné obvody zapojenia, principiálne schémy a priebehy elektrických veličín. Základné zákony elektromagnetizmu, magnetické materiály a ich vlastnosti. Skineffect vo vodičoch a v jadrách. (Výkonové polovodičové meniče)

47. Striedače - základné obvodové princípy, rozdelenie podľa charakteru napájacieho zdroja. Striedače s tranzistorovými spínačmi. Vytvorenie trojfázovej sústavy napätí. Cyklokonvertory a striedavé regulátory (principiálne schémy a priebehy elektrických veličín). Jednofázový obálkovo a fázovo riadený cyklokonvertor. (Výkonové polovodičové meniče)
48. Elektromagnetická kompatibilita VPS - vznik rušivých signálov, väzby a ich eliminácia, spôsoby znižovania vplyvu meničov na napájaciu a záťažovú sieť. Účinník 1. harmonickej, celkový účinník, faktor výkonu, harmonické a tvarové skreslenie, obmedzovacie a vyhladzovacie členy. (Elektromagnetická kompatibilita)
49. Stabilita lineárnych dynamických systémov - pojem stability lineárneho dynamického systému, podmienky vzniku instability, matematická formulácia stability. Vybrané kritériá stability a ich aplikácie. (Teória automatického riadenia, Riadenie technologických procesov)
50. Kvalita regulácie - intuitívne formulovanie kvality regulácie, základné kritériá hodnotenia kvality regulácie. Typy regulátorov a požadovaná funkcia regulátora. Metódy vytvorenia požadovanej funkcie regulátora. (Teória automatického riadenia, Riadenie technologických procesov)
51. Inštrukčný súbor a inštrukčný cyklus mikropočítača, pamäťový podsystem, funkcia čítača a časovača - rozdelenie inštrukcií podľa druhu operácie, matematický opis. Štruktúra strojového kódu, vykonanie inštrukcie procesora. Rozdelenie pamäťového priestoru, pamäť dát a programu, základné dynamické parametre. Vysvetlenie funkcie čítača a časovača, príklad aplikácie, spôsoby konfigurácie, ovládanie, prerušenie. (Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 1)
52. Sériová a paralelná komunikácia, prepojenie mikropočítača s okolím - pripojenie prídavných zariadení k mikropočítaču, Rozdiel medzi paralelným a sériovým prenosom dát. Štandardy sériových prepojení. Funkcia master/slave. Programové riadenie a časový rámec sériovej komunikácie. (Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 2)
53. Modelovanie výkonových polovodičových súčiastok - prostriedky, rozdelenie modelov, vlastnosti. Kvázidynamické a dynamické modely tranzistorov pre výkonové aplikácie. (Analýza a syntéza výkonových polovodičových systémov)
54. Regulačný obvod ako systém. Statické a dynamické vlastnosti systému a ich matematická reprezentácia. Obrazový prenos lineárneho dynamického systému. (Teória automatického riadenia, Riadenie technologických procesov)
55. Diskrétné riadenie - výhody a nevýhody spojitého analógového a diskrétného a číslicového riadenia. Porovnanie výpočtovej rýchlosti a presnosti riadenia, voľba vzorkovacej frekvencie, technologické požiadavky na dobu vzorkovania, obmedzenia a realizovateľnosť diskrétnych riadiacich algoritmov. (Diskrétné riadenie výkonových elektronických systémov/elektrických pohonov, Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 2)
56. Diskrétné riadenie - diskrétny charakter výkonových polovodičových meničov, menič ako člen DRVS regulačného obvodu. (Diskrétné riadenie výkonových elektronických systémov/elektrických pohonov)
57. Diskrétné riadenie - prevod čísla na časový interval, ŠIM modulátory, integrované ŠIM modulátory, ŠIM modulátor ako periférne zariadenie DSP, SVM modulácia, prúdová ŠIM, napäťová ŠIM. (Diskrétné riadenie výkonových elektronických systémov/elektrických pohonov, Mikroprocesory, mikropočítače a DSP 1)
58. Diskrétné riadenie - vplyv spínacej frekvencie na spínacie straty výkonového meniča a na kvalitu výstupnej riadenej veličiny, skreslenie striedavých výstupných veličín. (Aplikácie výkonovej elektroniky, Diskrétné riadenie výkonových elektronických systémov/elektrických pohonov)
59. Aktívne filtre a ich riadenie - riadenie PAF, bloková schéma, metódy výpočtu referenčného prúdu, riadenie SAF, bloková schéma riadenia, výpočet referenčného napätia a prúdu. Možnosť kompenzácie základnej harmonickej. (Aplikácie výkonovej elektroniky)
  - . Aktívne filtre a ich riadenie - riadenie dynamického reštaurátora napätia, bloková schéma, metóda energetickej náročnosti. Univerzálny regulátor toku výkonu – UPFC - bloková schéma riadenia, výhody a nevýhody rozdielných zapojení UPFC, výmena poradia PAF a SAF. (Aplikácie výkonovej elektroniky)