

## Okruchy požadovaných znalostí pro přijetí na MSP OES

1. Lineární závislost a nezávislost, báze, dimenze. Lineární zobrazení, jádro a obor hodnot, skalární a vektorový součin. (B-LAG)
2. Matice, determinant, inverzní matice, vlastní čísla a vlastní vektory matice. Soustavy lineárních rovnic. (B-LAG)
3. Funkce jedné proměnné, limita a spojitost. Derivace, její vlastnosti a význam. Souvislost derivace s průběhem funkce. Lokální a globální extrémy. (B-MC1)
4. Primitivní funkce, určitý integrál. Metody výpočtu: substituce a per partes. Užití a význam integrálu. (B-MC1)
5. Celá čísla, Eukleidův (I rozšířený) algoritmus, zbytkové třídy modulo  $n$  a operace s nimi, konečná tělesa (zvláště charakteristiky 2). (B-DMG)
6. Binární relace na množině, relace ekvivalence, uspořádané množiny, Booleovy algebry. Orientované a neorientované grafy, souvislost, silná souvislost, acyklické grafy. (B-DMG)
7. Strukturované programování, struktura programu v C, řízení běhu, proměnné, operátory, výrazy a příkazy, vstup/výstup, funkce, předávání parametrů, ukazatele, struktury, soubory, standardní knihovny (obsah), algoritmy řazení a vyhledávání, rekurze, reentrantní funkce, programování systému přerušení. (B-ADP)
8. Základní kritéria konvergence číselných řad. Mocninné řady. Vázané extrémy. Lagrangeova metoda. Dvojný a trojný integrál, věta o substituci. Potenciál vektorového pole. (B-MCM)
9. Fourierovy řady. Směrové a parciální derivace - gradient. Lokální extrémy. Křivkový integrál, Greenova a Gaussova věta. (B-MCM)
10. Obyčejné diferenciální rovnice: homogenní a nehomogenní lineární rovnice s konstantními koeficienty, soustavy lineárních rovnic. (B-DEN)
11. Numerická matematika - výhody a problémy. Numerické metody pro hledání nulového bodu funkce, řešení soustav lineárních rovnic a řešení obyčejných diferenciálních rovnic. (B-DEN)
12. Kinematika a dynamika hmotného bodu, soustavy hmotných bodů, tuhého tělesa a kontinua (newtonovská a analytická mechanika). Speciální teorie relativity - základní vztahy kinematiky a dynamiky a jejich důsledky. (B-PH1)
13. Popis elektrického a magnetického pole - Maxwellovy rovnice a jejich význam a rozbor, magnetická síla, Ohmův zákon, Joulovo teplo, kapacita kondenzátoru, energie elektromagnetického pole, základní materiálové vztahy. (B-PH1)
14. Derivace v komplexním oboru. Holomorfní funkce. Křivkový integrál komplexní funkce. Tylorův a Laurentův rozvoj holomorfní funkce. Singularity. Reziduová věta. (B-MCT)
15. Fourierova transformace a její vlastnosti. Laplaceova transformace a její inverze. Transformace Z a její vlastnosti. Řešení diferenciálních a diferenčních rovnic pomocí transformací. (B-MCT)
16. Náhodná veličina a náhodný vektor. Distribuční funkce, hustota a pravděpodobnostní funkce náhodné veličiny. Střední hodnota a rozptyl náhodné veličiny a jejich odhady. Sdružené charakteristiky náhodného vektoru. Korelace a nezávislost náhodných veličin. Metoda maximální věrohodnosti. Základní principy statistického testování hypotéz. Markovské řetězce, klasifikace stavů. (B-PSI)
17. Entropie a vzájemná informace, základní vlastnosti a význam. Kódování zpráv, Kraftova-MacMillanova nerovnost. Souvislost entropie a střední délky kódového slova. Optimální kódování. Informační kanál a jeho kapacita. (B-PSI)
18. Základní zákony termodynamiky, základní termodynamické veličiny pro popis soustav a jejich dělení, termodynamické děje, princip maximální entropie, pravděpodobnostní rozdělení v termodynamice. (B-PH2)
19. Kanonický tvar vlnové rovnice a její řešení, Dopplerův jev, disperze (fázová a grupová rychlost), disipace a difrakce vln. Interference a koherence vlnění. Základní pojmy, vztahy a interpretace kvantové mechaniky. (B-PH2)
20. Lineární programování, simplexový algoritmus. Dualita v úlohách LP. Úloha konvexní optimalizace, Lagrangeovy multiplikátory. Strategické a maticové hry. (B-OGT)
21. Vlastní čísla a vektory matice, diagonalizovatelnost matic, unitární matice, spektrální rozklad hermitovských matic, definitní matice, singulární rozklad matice a metoda nejmenších čtverců, definice funkce matice pomocí Jordanova kanonického tvaru a pomocí interpolačního polynomu, maticová exponenciála a soustava homogenních diferenciálních rovnic. (B-AMA)

22. Vyjádření čísel, logické funkce a jejich minimalizace, realizace logického kombinačního obvodu (LKO), hazardní stavy v LKO, aplikace logických kombinačních obvodů. (B-DIT)
23. Paměťové členy a jejich vlastnosti, logické sekvenční obvody (LSO) – základní části a popis chování, analýza a syntéza asynchronních a synchronních LSO, hazardní stavy v LSO, diagnostika číslicových obvodů. (B-DIT)
24. Obvodové veličiny (napětí, proud, okamžitý výkon), střední a efektivní hodnota, obvodové prvky (rezistor, kapacitor, induktor, zdroje), Kirchhoffovy zákony, elementární metody analýzy (dělič napětí a proudu, řazení prvků, transfigurace, Theveninův a Nortonův teorém, princip superpozice), výkonové přizpůsobení. (B-ELE)
25. Vlastnosti a veličiny elektromagnetického pole a vln, matematický zápis jejich vztahů. Interakce pole s hmotou. (B-EMT)
26. Řešení jednoduchých konfigurací elektromagnetických polí, stanovení sil, indukčností, odporů a kapacit. (B-EMT)
27. Signály ve spojitém a diskrétním čase. Charakteristiky (energie, výkon, vzájemná energie a výkon, korelační funkce). Ortogonální rozklad. Popis v časové a kmitočtové oblasti. Průchod soustavou. Náhodné signály, popis. (B-SAS)
28. Pásmové signály. Komplexní obálka signálu, Hilbertova transformace. Vzorkování pásmových signálů. Základy analogových modulací (důvod pro použití modulace, způsoby modulace a demodulace). (B-SAS)
29. Transport nosičů náboje v polovodičích, souvislost s pásovou strukturou a s poruchami krystalové mřížky. (B-SST)
30. Obecné metody analýzy obvodů. (metoda smyčkových proudů, metoda uzlových napětí), analýza v časové a frekvenční /operátorové oblasti, analýza obvodů v ustálených stavech (SUS, HUS, PNUS), přechodné jevy. (B-CIR)
31. Systémový popis obvodů, časové a frekvenční charakteristiky (přenos, impulsní a přechodová charakteristika) stabilita, zpětná vazba, Nyquistova charakteristika. Základy teorie diskrétních LTI systémů. (B-CIR)
32. Transformace konečné délky (DFT, DCT). Návrh číslicových FIR a IIR filtrů, jedno- a vícerozměrných. Multirate systémy, banky filtrů, wavelety. Spektrální analýza, okna. (B-DSP)
33. Definice, klasifikace a základní vlastnosti (energetické, spektrální) digitálních modulací. Modely komunikačních kanálů. Principy blokových, konvolučních a TCM kódů. Demodulace a dekodování. Chybovost dekodéru. (B-DCM)
34. Architektura sítě. Topologie, graf, protokoly, model vrstev, spojované a nespojované přenosy. Metody sdílení přístupu, deterministické a nedeterministické. Základní směrovací protokoly. Metody řízení toku na transportní vrstvě. (B-DNT)
35. Analogové frekvenční filtry, vlastnosti, analýza v časové a frekvenční oblasti. Syntéza filtrů (filtry LC, kaskádní syntéza, ARC filtry, použití OA, OTA, TIA, CCII, spínané kapacitory (přeladitelnost). (B-AAC)
36. Elektronické obvody s polovodičovými prvky (usměrňovače, zesilovače signálu, speciální a kombinované zesilovače, dynamická zátěž, operační sítě, harmonické oscilátory, klopné obvody, polovodičové spínače). (B-AAC)
37. Základní polovodičové struktury (přechody PN a MS, heteropřechody, kvantová jáma, struktura MIS): principy činnosti, vlastnosti, elektrické charakteristiky a způsoby realizace. (B-EOD)
38. Elektronické aktivní prvky (tranzistory MOSFET, BJT, JFET), výkonové spínací součástky, paměťové prvky, polovodičové zdroje a detektory záření – principy, struktury, charakteristiky, modely a aplikace. (B-EOD)
39. Teorie odhadu parametrů a detekce (klasifikace a vlastnosti, CR mez, postačující statistika). ML estimátor, EM algoritmus, bayesovské estimátory. Detekce a testování hypotéz. Adaptivní filtrace: modelování, Wienerova a Kalmánova filtrace, metoda nejmenších čtverců, gradientní a rekursivní algoritmy, spektrální analýza. (B-SSP)
40. Dynamické systémy (spojité a diskrétní) a jejich modely. Tvorba a převody modelů. Linearizace. Odezva systému na vstupní signál a na počáteční podmínky. Frekvenční charakteristika. Základní vlastnosti systému. (B-FCS)
41. Řídicí systémy. Zpětná vazba. Cíle řízení. Sledování a ustálená odchylka. Vlastnosti řídicích systémů. Jednoduché regulátory a jejich návrh. Stavové a polynomiální metody návrhu. Citlivost,

- neurčitost, tvarování frekvenční charakteristiky. Diskrétní systémy, jejich vlastnosti a řízení. Číslíkové řízení spojitých systémů. Systémy nelineární, MIMO a s dopravním zpožděním. (B-FCS)
42. Vlny ve vedení a na rozhraní prostředí. Impedanční přizpůsobení a vyzařování vln. Vedení vln vlnovodem obdélníkového a kruhového průřezu, mezní frekvence a šířky pásma. (B-ELD)
43. Teorie nejistot v měření, šíření nejistot, principy měření střídavého a stejnosměrného napětí a proudu, měření výkonů, měření času, frekvence a fáze, principy analogového a digitálního osciloskopu a spektrálního analyzátoru. (B-EME)