

# Tematické okruhy k magisterské státní zkoušce v programu Průmysl 4.0

## Předmět: **Analýza a zpracování průmyslových dat.**

1. Konceptuální model relační databáze, relační datový model a relační algebra.
2. Jazyk SQL, příkaz SELECT a jeho vztah s relační algebrou.
3. Funkční závislosti v relačních databázích a normalizace databáze.
4. Základní metody úpravy a segmentace obrazu (filtrace, prahování, hrany, oblasti, rohy).
5. Základní metody rozpoznávání objektů, příznakové rozpoznávání. Univerzální příznaky pro rozpoznávání (např. HOG), trénovací klasifikátory (např. SVM).
6. Hluboké neuronové sítě (např. konvoluční, popis jednotlivých vrstev).
7. Rekonstrukce 3D objektů z 2D obrazů (základní principy).
8. Shlukovací metody (shlukování pomocí reprezentantů, hierarchické shlukování, shlukování na základě hustoty, validace shluků).
9. Rozhodovací stromy (princip, algoritmus, metriky pro vhodnou volbu hodnot dělicích atributů, prořezávání).
10. Neuronové sítě (základní princip, metody učení, aktivační funkce).
11. Regrese (lineární a nelineární regrese, regresní stromy, metody vyhodnocení kvality modelu).
12. Hluboké neuronové sítě a jejich využití. (typy sítí, regularizace, aplikace).
13. Lineární programování a metoda simplex.
14. Transportní problémy a způsoby řešení.
15. Využití heuristik a metaheuristik v operačním výzkumu.
16. Náhodná veličina a její vybraná rozdělení pravděpodobnosti.
17. Explorační analýza dat.
18. Základní principy statistické indukce (bodové a intervalové odhady, testování hypotéz).

Okruhy pokrývají předměty: Databázové systémy I, Digitální zpracování obrazu, Analýza obrazu I, Metody analýzy vektorových dat, Pokročilé metody analýzy dat, Operační výzkum I, Pravděpodobnost a statistika.

## Předmět: Průmyslové a kyberfyzikální systémy.

1. Koncept průmysl 4.0 – historický a technologický kontext tohoto konceptu, klíčové technologie pro tento koncept, změna pojetí průmyslové automatizace postavené na bázi třetí a čtvrté průmyslové revoluce, popište případy užití v rámci průmyslové automatizace postavené na konceptu Průmysl 4.0 s využitím prvků umělé inteligence – nové užité hodnoty, které přináší koncept Průmysl 4.0 do průmyslové automatizace.
2. Role dat v konceptu Průmysl 4.0 – zdroje a nástroje sběru dat ve výrobních linkách, charakteristika velkých dat, nástroje archivace, zpracování a prezentace dat v průmyslové automatizaci, role cloudových technologií a výhody, které přináší jejich nasazení. Vysvětlete kauzální řetězec data – informace – znalosti. Role dat v použití digitálních dvojčat výrobních technologií. Vysvětlení rozdílu mezi digitálním dvojčetem a kyber-fyzickým systémem.
3. Komplexní funkce reálné a komplexní proměnné; derivace komplexní funkce komplexní proměnné; konformní zobrazení.
4. Integrál komplexní funkce, Cauchyho věty.
5. Taylorova a Laurentova řada.
6. Reziduová věta a její aplikace.
7. Laplaceova transformace.
8. Fourierovy řady.
9. Principy objektově orientovaného programování. Třída a objekt, vztah mezi nimi, jejich složky, vlastnosti. Srovnání strukturovaných a objektových přístupů k analýze, návrhu a implementaci informačních a řídicích systémů.
10. UML. Využití UML pro návrh dynamických parametrů a programových struktur. USE case diagram.
11. Testování – bílá, černá skříňka, V model.
12. Rozšířené funkce programovatelných automatů, přerušovací systém, vysokorychlostní čítání, typy rozšiřujících modulů, funkční moduly.
13. Řízení v uzavřené smyčce, PID regulátory u programovatelných automatů.
14. Funkční bezpečnost.
  - a. Systémy pro zajištění funkční bezpečnosti.
  - b. Normy pro oblast funkční bezpečnosti.
  - c. Posuzování funkční bezpečnosti strojního zařízení.
15. Koncept Průmysl 4.0.
16. Kyberfyzikální systém, pojem, využití, prezentace kyberfyzikálního systému zákazníkovi.
17. Správa životního cyklu výrobku.
18. Digitální dvojče, pojem, základní funkce a operace digitálního dvojčete, nástroje pro tvorbu.
19. Virtuální uvádění do provozu, nástroje pro simulaci technologických procesů.

20. Průmyslová robotika – pojmy. Mechanizace-automatizace-robotizace. Konstrukce, rozdělení a vlastnosti PRaM.
21. Snímače robotů – klasifikace snímačů. Porovnání vlastností průmyslových snímačů užívaných v robotice se smysly člověka. Principy funkce snímačů využívaných u robotů. Snímače pro navigaci a lokalizaci robotů.
22. Počítačové vidění v robotice. Vlastnosti obrazu. Předzpracování obrazu. 3D vidění a geometrie. Porozumění informaci nesené obrazem.
23. Lokalizace. Plánování pohybu. Navigace v proměnlivém prostředí.
24. Schopnosti robotů pro řešení společných úloh. Robotické systémy s více roboty. Robotické systémy s více cíli.

Okruhy pokrývají předměty: Aplikace moderních technologií v oblasti průmyslové automatizace, Funkce komplexní proměnné a integrální transformace, Prostředky průmyslové automatizace, Virtuální návrh kyberfyzikálních systémů, Průmyslová robotika II.