

Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2021/2022
Magisterský studijní program:	Automatické řízení a informatika v Průmyslu 4.0

Modelování a simulace technických systémů

Předmět povinně volitelný

1. Statická optimalizace, definice a klasifikace úloh (volný extrém, klasický vázaný extrém, neklasický vázaný extrém), klasifikace metod (komparativní, gradientní, náhodné,...).
2. Iterační metody optimalizace. Komparativní metody (Box Wilsonova metoda, Metoda pravidelného a flexibilního simplexu), gradientní metody (jedno a vícerozměrné), metoda projekce gradientu. Bariérové a penalizační funkce v optimalizaci s omezením.
3. Lineární programování, formulace a klasifikace úloh. Simplexová tabulka pro základní úlohu, pro proměnné základní a přidatné. Kombinovaná úloha, pomocné proměnné. Celočíselné programování, metoda sečných nadrovin.
4. Dynamické programování, separovatelné funkce, Bellmanův princip optimality. Dijkstrova metoda. Vícekriteriální optimalizace, teorie maticových her. Čisté a smíšené strategie dvou hráčů.
5. Modelování extrakčních procesů - dynamický model lážňové extrakce nevázané složky, rozbor úlohy, náčrty a jeho popis, počáteční a okrajové podmínky, sestavení matematického modelu, řešení navrženého modelu pomocí Laplaceovy transformace.
6. Sdílení tepla a hmoty - sušení, vnější a vnitřní difúze vlhkosti, sušicí křivka, vlastnosti vlhkého vzduchu, veličiny charakterizující vlhký vzduch, tepelná a vlhkostní bilance sušárny - rozbor úlohy, náčrty a jeho popis.
7. Tepelná bilance neizolovaného průtočného směšovače – matematický popis, rozbor úlohy, náčrty a jeho popis, návrh diferenciální rovnice popisující děj, řešení teploty náplně v nádobě v závislosti na čase pomocí Laplaceovy transformace.
8. Matematický model zásobníku kapalin s proměnnou výškou hladiny, rozbor úlohy, náčrty a jeho popis, návrh diferenciální rovnice popisující děj, řešení výšky hladiny v nádobě jako funkce času pomocí Laplaceovy transformace.
9. Matematický model koncentračního směšovače kapalin, rozbor úlohy, náčrty a jeho popis, návrh diferenciální rovnice popisující děj, řešení koncentrace náplně jako funkce času pomocí Laplaceovy transformace.
10. Systém, model, klasifikace systémů a veličin, modelování, identifikace a simulace, základní přístupy, jejich výhody/nevýhody a výsledné modely, doporučený postup.
11. Obecný stavový popis spojitého dynamického systému, model ustáleného stavu, linearizace, odchylkový model, převod na vnější popis (přenos/diferenciální rovnice).
12. Řešení ustáleného stavu lineárních systémů se soustředěnými parametry – řešení soustav lineárních rovnic: přímé/nepřímé (iterační) metody, princip výpočtu, podmínky řešení a konvergence, dobře/špatně podmíněná úloha a důsledky.
13. Řešení ustáleného stavu nelineárních jednorozměrových systémů se soustředěnými parametry – řešení nelineárních rovnic: startovací, zpřesňující a speciální metody, princip výpočtu, podmínky řešení a konvergence.
14. Řešení ustáleného stavu nelineárních mnohorozměrových systémů se soustředěnými parametry – řešení soustav nelineárních rovnic: metoda prosté iterace a Newtonova metoda – princip výpočtu, výhody/nevýhody a možná úskalí, konvergence.

15. Řešení dynamiky systémů se soustředěnými parametry – numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic (ODR) a jejich soustav: obecný princip výpočtu, lokální/globální chyba a řád metody, jednokrokové/vícekrokové metody, explicitní/implicitní formule, metody typu prediktor-korektor.
16. Simulační studie - její účel, její schéma, jednotlivé kroky, jejich popis a analýza.
17. Simulace nespojitých systémů – specifika nespojitých systémů a jejich modelování, události – jejich definice a příklady z oblasti výrobních procesů, simulace řízená událostmi.
18. Simulace ve výrobních systémech – základní typy úloh z oblasti výrobních systémů, charakteristiky výrobních procesů, které je možno určit pomocí simulace.
19. Výrobní systém jako stochastický systém, jaké jsou zdroje jeho stochastičnosti, jak získáváme a zpracováváme vstupní stochastická data, jak je v simulačním modelu užíváme, jak zpracováváme výsledky simulace takových systémů.
20. Rozvrhování výroby - jeho místo a úloha v systému plánování výrobních procesů, algoritmus rozvrhování založený na simulační metodě, využívající výběrových pravidel, rozvrhovatelných operací.