

Studium:	Magisterské studium
Obor:	Technologie a řízení dopravy
Název předmětu státní závěrečné zkoušky:	TEORIE A MODELOVÁNÍ SYSTÉMŮ V DOPRAVĚ
Předmět:	Povinný
Zahrnuje předměty:	Teorie dopravy Systémová analýza a rozhodování Modelování v dopravě
Akademický rok:	2015/2016
Počet otázek:	28

1. Dopravní síť a její model. Základní úlohy teorie grafů.

- definice grafu, maticová reprezentace grafu,
- úlohy o kostrách, optimálních cestách, Eulerovské tahy, Hamiltonovské cesty, úlohy o tocích (příklady aplikací v dopravě) ...

2. Optimální rozmístění středisek obsluhy - lokační úlohy.

- lokační problém, alokační problém (příklady aplikací v dopravě),
- typy lokačních problémů (dle účelové funkce, povahy lokačního prostoru ...),
- vybrané lokační problémy (Fermat-Weberův, Warehouse Location Problem).

3. Návrh struktury distribučních systémů. Systémy hub-and-spoke.

- definice distribučního systému, terminály a důvody pro jejich zavádění
- rozhodovací problémy v distribučních systémech (strategická, taktická a operativní rozhodnutí),
- distribuční systémy „od mnohých k mnohým“ a jejich organizace.

4. Svozně-rozvozní úlohy.

- formulace svozně-rozvozní úlohy (příklady aplikací v dopravě),
- klasifikace úloh trasování a rozvrhování (dle času uspokojování zákazníků, povahy požadavků, kritéria kvality řešení ...),
- princip vybraných algoritmů (Clarke-Wrightův, stírací algoritmus).

5. Shromažďování a vytěžování dopravních kompletů.

- optimalizace velikosti soupravy v železniční dopravě,
- míry nerovnoměrnosti a jejich eliminace (příklady aplikací v dopravě).
- optimalizační metody (úloha o ložném plánu, problém kopy kamení)

6. Turnusy náležitostí a jejich optimalizace.

- definice turnusu, požadavky kladené na turnusy při jejich sestavě,
- nákladové ocenění přechodu náležitosti mezi dvojicí spojů,
- formulace matematického modelu optimalizace turnusů.

7. Sestava signálního plánu řízené křižovatky. Koordinace řízených křižovatek.

- matematický model sestavy signálního plánu (jeho jednotlivé fáze),
- liniová koordinace křižovatek (zelená vlna),
- režimy řízení provozu světelnou signalizací.

8. Optimalizace sítě pro veřejnou dopravu - optimální vzdálenost mezi zastávkami, optimální vzdálenost rovnoběžných tras linek, návrh soustavy linek.

- optimální vzdálenost mezi zastávkami (minimalizace časových ztrát cestujících),
- optimální vzdálenost rovnoběžných tras linek (minimalizace časových ztrát cestujících),
- návrh soustavy linek (PRIVOL – maximalizace poměrné rezervy míst pro cestující).

9. Optimalizace jízdních řádů - periodické jízdní řády, metrická a topologická pravidelnost nabídky spojů, koordinace odjezdů spojů.

- jízdní doba jako náhodná veličina (vhodné rozdělení pravděpodobnosti),
- periodické jízdní řády (výhody a nevýhody pro cestujícího a dopravce), metrická a topologická pravidelnost nabídky spojů,
- koordinace odjezdů spojů na společném úseku více linek.

10. Stavové charakteristiky dopravního proudu.

- 4 stavové veličiny dopravního proudu,
- výpočet průměrných hodnot (průměrování „podél trasy“ a „podél času“ - princip),
- funkční vztah intenzity a hustoty (popis jednotlivých částí křivky).

11. Stavová, kompoziční a behavioristická definice pojmu systém. Základní systémové vlastnosti. Abstraktní dopravní systém.

- stavová, kompoziční a behavioristická definice,
- základní systémové vlastnosti a pojmy (determinovanost, cílové chování x řízení, spolehlivost, stabilita, entropie, ..., prvek systému, rozhraní, cíl systému, vazba, ...),
- „tvrdé“ a „měkké“ systémy (příklady takových systémů).

12. Identifikace a analýza systémů, dekompoziční úlohy.

- postup při identifikaci systému,
- analýza systému, vybrané úlohy (o společném rozhraní, o cestách, kapacitní...)
- dekompozice systému (topologická, funkční, věcná – shluková analýza).

13. Měkké systémy, systémy lidských aktivit a jejich analýza.

- srovnání metodologie měkkých a tvrdých systémů,
- Checklandovská metodika (poznávací, modelová, implementační fáze), SWOT analýza, analýza silového pole.

14. Rozhodovací problém. Diskrétní modely rozhodování při jistotě, neurčitosti, riziku.

- rozhodovací množina variant, nedominovaná množina variant, diskrétní a spojitý model rozhodování,
- jednokriteriální diskrétní modely rozhodování při neurčitosti (principy výběru nejvhodnější varianty) a riziku (maximalizace očekávané hodnoty).

15. Vícekriteriální diskrétní modely rozhodování.

- vícekriteriální diskrétní modely rozhodování – formulace modelu, způsoby vyjádření informace o důležitosti kritérií,
- vybrané metody řešení úloh (s využitím aspiračních úrovní, ordinální a kardinální informace).

- 16. Spojité modely rozhodování – jednokriteriální a vícekriteriální úlohy lineárního programování.**
- formulace spojitého modelu a jeho algoritmická řešitelnost,
 - přístupy k řešení vícekriteriálních úloh lineárního programování.
- 17. Modely konfliktního rozhodování – teorie her.**
- model rozhodování v konfliktní situaci, typy rozhodovacích situací,
 - ryzí a smíšené strategie,
 - řešení maticové hry (princip).
- 18. Rozvrhování v systémech – obecná formulace rozvrhovací úlohy, Grahamova klasifikace.**
- formulace úlohy rozvrhování, rozvrhování x plánování,
 - Grahamova klasifikace rozvrhovacího problému (charakteristiky stroje, úloh, optimalizačního kritéria),
 - grafická reprezentace rozvrhu (Ganttův diagram).
- 19. Základy teorie informačních systémů – množství informace ve zprávě, Shannonova entropie. Kódování.**
- množství informace ve zprávě, Shannon-Hartleyova formule (graf funkce),
 - Shannonova entropie pokusu a její využití,
 - kódování, prefixové a blokové kódy, redundance, konstrukce úsporných kódů.
- 20. Model a modelování**
- definice
 - základní rozdělení a druhy modelů
 - dělení modelů podle pojetí času
 - optimalizační a deskriptivní modely
 - verbální a názorné modely
 - makro-, mezo- a mikroskopické modely
 - možnosti uplatnění jednotlivých druhů modelů (v dopravě)
- 21. Obecné principy tvorby matematického modelu**
- matematické vyjádření skutečných závislostí
 - využití regresní analýzy v dopravních modelech
 - obecný přístup k modelování dopravního systému
 - proces tvorby (kroky) dopravního modelu (obecně)
 - kalibrace a validace modelu
 - abstraktní dopravní systém
- 22. Přepravní poptávka a možnosti jejího zjišťování**
- aspekty využití dat o apriorní a aposteriorní přepravní poptávce
 - způsoby zjišťování dat pro dopravní modely (průzkumy)
 - úskalí a odchylky při průzkumech a jejich vyhodnocení
 - doporučená struktura průzkumů pro čtyřstupňový dopravní model městské aglomerace
- 23. Oceňování užítku a teorie diskretní volby**
- přístup k oceňování užítku, atributy alternativ
 - systémová a náhodná složka užítku
 - binomický LOGIT model, S-křivka
 - LOGIT model
 - paradox LOGIT modelu, hnízdový (nested) LOGIT model

24. Čtyřstupňový dopravní model

- výběr modelovaného území, určení přepravních okrsků a jejich těžišť
- stupně modelu, jejich charakteristika a výstupy
- metody v modelu (gravitační model)
- uživatelská rovnováha
- princip posuzování opatření a změn v dopravním systému čtyřstupňovým modelem
- modelování kongescí, BPR funkce.

25. Nárůst cestovního času v závislosti na rostoucím zatížení úseku dopravní sítě (BPR funkce).

Braessův paradox. Využití pro modelování kongescí.

- BPR funkce a její graf, tvar křivky v závislosti na parametrech pozemní komunikace,
- Braessův paradox (ilustrovat na jednoduchém příkladu).

26. Simulace jako výzkumná metoda

- charakteristika simulačního modelu
- druhy simulace
- simulační scénář a experiment
- význam (pseudo)náhodných čísel pro simulaci
- aspekty využití (typické podmínky pro aplikaci, kvalita a interpretace výsledků)
- příklady využití
- trenážéry

27. Mikrosimulace

mikrosimulační modely v silniční dopravě

- vstupy, architektura modelu, výstupy a využití

mikrosimulační modely chodeckých proudů

- fundamentální diagram, faktory ovlivňující pohyb chodců (model sociálních sil)
- princip celulárního automatu, význam pro mikrosimulaci pohybu chodců

28. Aspekty modelování systému veřejné hromadné osobní dopravy

- jednotlivé části cesty a jejich matematický popis
- vyjadřování nákladů na cestu
- preference cestujících
- volba nástupní zastávky
- vyjadřování doby čekání
- pojetí přestupů
- systémová rovnováha

Studijní literatura:

Studijní opory

Ledvinová, M.: Teorie dopravy.

Bulíček, J. – Ledvinová, M.: Řešené příklady z teorie a řízení dopravy. Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-642-4.

Bulíček, J.: Systémová analýza. Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-630-1.

Bulíček, J.: Modelování v dopravě. Univerzita Pardubice, 2012.

Ostatní studijní literatura:

Černá A., Černý J.: Teorie řízení a rozhodování v dopravních systémech. Institut Jana Pernera, Pardubice 2004.

Černá A., Černý J.: Manažerské rozhodování o dopravních systémech. Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-849-7.

Tuzar, A. Teorie dopravy. Univerzita Pardubice 1996.

Fiala P.: Modely a metody rozhodování. Oeconomica, Praha 2003.

Bulíček, J. – Mojžíš, V. – Molková, T. et al.: Modelování technologických procesů v dopravě. Univerzita Pardubice, 2011. ISBN 978-80-7395-442-0.

Pastor, O. – Tuzar, A.: Teorie dopravních systémů. Praha, ASPI: 2007. ISBN 978-80-7357-285-3.