

ÚVODNÍ INTEGRUJÍCÍ KOMENTÁŘ KE STUDIJNÍM OPORÁM DOKTORSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU DOPRAVNÍ SYSTÉMY

Studijní program Dopravní systémy je doktorským studijním programem, který si klade za cíl připravit studenty k samostatné vědecko-výzkumné práci. Proto jsou také ke studiu do doktorského studijního programu přijímáni uchazeči s předpoklady pro samostatnou vědecko-výzkumnou činnost. Při přihlašování se do doktorského studijního programu si uchazeči volí téma disertační práce, od kterého se následně, v případě úspěšného absolvování přijímacího řízení, odvíjí veškerý další průběh doktorského studia (z řešeného tématu disertační práce vycházejí předměty specializační přípravy absolvované v průběhu studijní části doktorského studia, odvíjí se od něj publikační činnost a další typy vědecko-výzkumných výsledků započítávané v rámci tzv. disertačního semináře).

Všechny předměty specializační přípravy v doktorském studijním programu Dopravní systémy mají formu povinně volitelných předmětů, přičemž je stanoven minimální počet předmětů, které musí doktorand v rámci doktorského studia absolvovat. Jak již bylo uvedeno výše v textu, studium jednotlivých předmětů je koncipováno tak, aby doktorandovi přineslo co nejvíce poznatků z daného předmětu, které by bylo možno využít při tvorbě disertační práce v rámci vědecko-výzkumné etapy doktorského studia. Z výše uvedeného vyplývá, že doktorské studium má tedy vysoce individuální přístup, a proto se také může stát, že pozornost v daném předmětu může být pro různé doktorandy soustředěna na jiné oblasti daného předmětu.

Protože všechny předměty mají výrazně omezenou hodinovou dotaci, studentů aktuálně studujících v jednotlivých ročnících není větší počet a spektrum témat řešených v doktorském studijním programu je značně široké, probíhá kontakt doktoranda s garantem, a zároveň zkoušejícím předmětu, v rámci předmětu zapsaného v osobním studijním plánu zpravidla formou individuálních konzultací. To reflektuje obecně přijímaný názor, že studium v doktorských studijních programech má vysoce individuální charakter a je založeno především na formě samostudia a samostatných souvisejících vědecko-výzkumných aktivit.

Konzultace s guaranty předmětů jsou následně vyhrazeny zejména na diskusi garanta předmětu a doktoranda nad konkrétními problémy, které doktorandovi při samostudiu a samostatných souvisejících vědecko-výzkumných aktivitách vyvstaly. Samostudiem původních zdrojů v originále (zejména v jazyce anglickém) dochází u doktoranda k rozvoji jazykových kompetencí. Proto bylo také dohodnuto, že studijní opory budou mít formu sylabů, ve kterých garanti jednotlivých předmětů



shrnou podstatné informace k jednotlivým povinně volitelným předmětům zařazeným do specializační části, ve kterých formou instrukcí pro doktorandy doplní základní informace uvedené v kartách předmětů obsažených v žádosti o akreditaci a uveřejněných ve studijním informačním systému EDISON, do kterého mají doktorandi umožněn přístup.

Na začátku aktuálního semestru probíhá u každého předmětu vstupní konzultace garanta předmětu s doktorandy, kteří mají předmět v aktuálním semestru zapsán, na které jsou doktorandi seznámeni s průběhem výuky předmětu probíhajícího v aktuálním semestru, a je hledán tematický průnik vyučovaného předmětu s řešeným tématem disertační práce. Ze seznamu literatury jsou doktorandům doporučeny vhodné studijní prameny a předány sylaby obsahující kromě základních informací o předmětech zapsaných v osobním studijním plánu, také následující informace:

- jak ke studiu předmětu přistoupit,
- jak pracovat se studijní literaturou, ať již povinnou nebo doporučenou,
- jak se individuálně připravit na zkoušku z předmětu,
- jaké podklady zpracovat v průběhu semestru ke zkoušce,
- informace o průběhu zkoušky.

Protože jednotlivé předměty mohou mít svá určitá specifika, je možné, že i struktura a obsahy sylabů k jednotlivým předmětům vytvořených jejich garanty mohou vykazovat určité odlišnosti.

doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.
garant doktorského studijního programu Dopravní systémy



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Studijní opora pro předmět

Stochastické výpočetní metody

pro studium v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0963
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

1.1. Anotace předmětu

Předmět je věnován metodám modelování a simulace systémů hromadné obsluhy. Student je seznámen s metodami, které se používají pro modelování systémů hromadné obsluhy v závislosti na čase (tzv. přechodová analýza) a v ustáleném stavu. V rámci předmětu jsou probrány modely jednotlivých systémů hromadné obsluhy lišící se v předpokladech, přičemž je postupováno od elementárních Markovských modelů k modelům vyžadujícím náročnější matematický aparát. Pro simulace systémů hromadné obsluhy jsou využity barevné Petriho sítě.

1.2. Tematická náplň předmětu

- 1) Vybrané poznatky teorie pravděpodobnosti – generující funkce, náhodné proměnné používané v teorii hromadné obsluhy, konvoluce.
- 2) Baysovske statistické principy.
- 3) Stochastické programování.
- 4) Teorie náhodných procesů se spojitým a diskrétním časem.
- 5) Pokročilé poznatky z teorie hromadné obsluhy – metody modelování vstupního toku požadavků, metody modelování doby obsluhy, metody výpočty provozních charakteristik.
- 6) Markovské systémy hromadné obsluhy a metody jejich modelování v závislosti na čase (přechodová analýza).
- 7) Markovské systémy hromadné obsluhy a metody jejich modelování v ustáleném stavu.
- 8) Modelování systémů hromadné obsluhy s Erlangovským vstupním tokem a/nebo Erlangovskou dobou obsluhy.
- 9) Modelování M/D/1, M/G/1 a G/M/1 systémů hromadné obsluhy.
- 10) Systémy hromadné obsluhy s obslužnými linkami, které nepracují nepřetržitě (z důvodu poruchy, údržby atd.).
- 11) Obslužné sítě a jejich modelování.
- 12) Možnosti počítačového modelování systémů hromadné obsluhy (Witness, barevné Petriho sítě).



2. STUDIJNÍ LITERATURA

2.1. Povinná literatura a další opory

KLUVÁNEK, Pavol a BRANDALÍK, František. Operační analýza I: teorie hromadné obsluhy. Bratislava: Alfa, 1982.

UNČOVSKÝ, Ladislav. Stochastické modely operačnej analýzy. Bratislava: Alfa, 1980.

BOLCH, Gunter. Queueing networks and Markov chains: modeling and performance evaluation with computer science applications. 2nd ed. Hoboken: Wiley, c2006. ISBN 0-471-56525-3.

ORTUZAR, Juan de Dios; WILLUMSEN, Luis G. Modelling transport. 2002.

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

2.2. Doporučená literatura

JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. Praha: Professional Publishing, 2002. ISBN 80-86419-23-1.

HENSHER, David A.; BUTTON, Kenneth J. (ed.). Handbook of transport modelling. Emerald Group Publishing Limited, 2007.

HILLIER, Frederick S. a LIEBERMAN, Gerald J. Introduction to operations research [CD-ROM]. 8th ed. Burr Ridge: McGraw-Hill Higher Education, c2005. ISBN 0-07-321114-1.

Introduction to logistics systems planning and control [online]. Hoboken: Wiley, 2005 [cit. 2018-01-10]. ISBN 0-470-01404-0.

ZEIGLER, Bernard P., PRAEHOFER, Herbert a KIM, Tag Gon. Theory of modeling and simulation: integrating discrete event and continuous complex dynamic systems. 2nd ed. San Diego: Academic Press, c2000. ISBN 0-12-778455-1.

SOKOLOWSKI, John A. a BANKS, Catherine M., ed. Principles of modeling and simulation: a multidisciplinary approach [online]. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008 [cit. 2018-01-10]. ISBN 978-0-470-40356-3.



3. INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Doktorský stupeň studia je zaměřen na samostatné studium doktoranda, tudíž i tato opora obsahuje základní doporučení a podmínky pro absolvování předmětu. V návaznosti na tématu disertační práce je po úvodní diskusi se studentem vygenerováno konkrétní téma tak, aby mělo co nejužší vazbu na řešené téma a aby studentem získané poznatky byly použitelné při zpracování disertační práce. Tomu je poté i uzpůsobena studijní literatura, která je vhodně doplněna studiem aktuálních vědeckých článků publikovaných zejména v prestižních impaktovaných časopisech.

Student ke zkoušce připraví v rámci projekt, který bude obsahovat zejména následující části:

- 1) Definování řešeného problému a jeho charakteristika vzhledem ke studovanému předmětu – předmět je zaměřen na modelování obslužných systémů (systémy hromadné obsluhy). Očekává se, že student bude schopen identifikovat základní vlastnosti modelovaného obslužného systému a bude schopen ho v rámci klasifikace systémů hromadné obsluhy správně identifikovat a na základě tohoto určit, které parametry bude nezbytné odhadnout pro potřeby jeho modelování.
- 2) Sběr vstupních dat a jejich statistické zpracování – na základě vstupní analýzy obslužného systému bude student schopen získat potřebná vstupní data, ze kterých statistickými metodami (zejména teorie odhadů parametrů základního souboru a testování statistických hypotéz) bude umět odhadnout parametry studovaného systému za účelem jeho modelování.
- 3) Formulace modelu studovaného obslužného systému – v úvahu přichází vhodný matematický model (u jednodušších obslužných systémů), případně simulační model vytvořený ve vhodném simulačním nástroji (např. simulační software Witness, nebo CPN Tools pro modelování a simulaci barevných Petriho sítí).
- 4) Realizace experimentů s modelem a statistické zpracování dosažených výsledků a jejich diskuse.



4. PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s problematikou modelování obslužných systémů, které je náplní předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

- 1) výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
 - přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
 - stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
 - v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
 - posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešení disertační práce,
 - posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.
- 2) Praktická ukázka využití potenciálu při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:
 - výběr a zdůvodnění systému a procesu zvolené ke zpracování dílčího problému,
 - navrhovaný postup řešení dílčího problému,
 - zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
 - vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému,
 - diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Michal Dorda, Ph.D.
garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Studijní opora pro předmět

Simulace dopravních systémů

pro studium v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0970
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

1.1. Anotace předmětu

Předmět rozvíjí a prohlubuje komplexní poznání simulačních metod pro potřeby modelování procesů diskrétního charakteru v dopravních systémech nezávisle na druhu dopravy. Studenti se seznámí jak s principy simulace na bázi algoritmů orientovaných na události, tak i s principy založenými na Petriho sítích a multiagentních systémech. Absolvent bude umět posoudit vhodnost použití simulačních metod pro posouzení modelovaného dopravního problému, statisticky zpracovat potřebná vstupní data s využitím metod matematické statistiky, navrhovat efektivně pojmové i simulační modely, využívat optimalizačních metod pro potřeby zlepšování klíčových provozních parametrů, kterými lze charakterizovat efektivitu práce simulovaného dopravního systému ve vazbě na platnou legislativu a aktuální teoretické poznatky z oblasti teorie dopravy. Z oblasti speciálních simulačních metod bude posluchač seznámen s možnostmi specializovaných softwarových nástrojů pro potřeby dopravního plánování, jako např. (Aimsun, Omnitrans apod.).

1.2. Tematická náplň předmětu

- 1) Teorie diskrétních simulačních modelů.
- 2) Teorie pravděpodobnosti – diskrétní a spojitě náhodné proměnné používané v simulačních modelech a jejich popis.
- 3) Teorie generování pseudonáhodných čísel – metody generování, transformační metody, testy náhodnosti.
- 4) Příprava dat pro potřeby simulačních modelů – teorie bodového odhadu.
- 5) Příprava dat pro potřeby simulačních modelů – testy dobré shody.
- 6) Metody pro verifikaci a validaci simulačních modelů.
- 7) Software pro diskrétní simulaci dopravních systémů a procesů.
- 8) Statistické zpracování simulačních výsledků – intervalové odhady, testování hypotéz, regresní a korelační analýza, citlivostní analýza.
- 9) Optimalizační metody v simulaci.
- 10) Petriho sítě a jejich využití pro potřeby simulace dopravních systémů.
- 11) Multiagentní systémy a jejich využití pro potřeby simulace dopravních systémů.



2. STUDIJNÍ LITERATURA

2.1. Povinná literatura a další opory

JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.

PAVELKA, Lubomír a DOLEŽALOVÁ, Jarmila. Pravděpodobnost a statistika. 2. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 1999. ISBN 80-7078-976-X.

NOSKIEVIČ, Petr. Simulace systémů. Ostrava: Vysoká škola báňská, 1992. ISBN 80-7078-112-2.

NOVÁK, Vladimír a ZÍTEK, Pavel. Praktické metody simulace dynamických systémů. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1982.

ZEIGLER, Bernard P., PRAEHOFER, Herbert a KIM, Tag Gon. Theory of modeling and simulation: integrating discrete event and continuous complex dynamic systems. 2nd ed. San Diego: Academic Press, c2000. ISBN 0-12-778455-1.

SOKOLOWSKI, John A. a BANKS, Catherine M., ed. Principles of modeling and simulation: a multidisciplinary approach [online]. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008 [cit. 2018-01-10]. ISBN 978-0-470-40356-3.

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

2.2. Doporučená literatura

JANÁČEK, Jaroslav. Optimalizace na dopravních sítích. Žilina: Žilinská univerzita, 2002. ISBN 80-8070-031-1.

Introduction to logistics systems planning and control [online]. Hoboken: Wiley, 2005 [cit. 2018-01-10]. ISBN 0-470-01404-0.

BOLCH, Gunter. Queueing networks and Markov chains: modeling and performance evaluation with computer science applications. 2nd ed. Hoboken: Wiley, c2006. ISBN 0-471-56525-3.



3. INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Doktorský stupeň studia je zaměřen na samostatné studium doktoranda, tudíž i tato opora obsahuje základní doporučení a podmínky pro absolvování předmětu. V návaznosti na tématu disertační práce je po úvodní diskusi se studentem vygenerováno konkrétní téma tak, aby mělo co nejužší vazbu na řešené téma a aby studentem získané poznatky byly použitelné při zpracování disertační práce. Tomu je poté i uzpůsobena studijní literatura, která je vhodně doplněna studiem aktuálních vědeckých článků publikovaných zejména v prestižních impaktovaných časopisech.

Student ke zkoušce připraví v rámci projekt, který bude obsahovat zejména následující části:

- 1) Definování řešeného problému a jeho charakteristika vzhledem ke studovanému předmětu – předmět je zaměřen na simulační metody. Očekává se, že student bude schopen identifikovat základní vlastnosti modelovaného systému a bude schopen ho adekvátním způsobem popsat (tvorba tzv. pojmového modelu). Dále bude student na základě tohoto popisu schopen identifikovat, které parametry simulačního modelu bude nezbytné odhadnout pro potřeby jeho tvorby.
- 2) Sběr vstupních dat a jejich statistické zpracování – na základě vstupní analýzy modelovaného systému bude student schopen získat potřebná vstupní data, ze kterých statistickými metodami (zejména teorie odhadů parametrů základního souboru a testování statistických hypotéz) bude umět odhadnout parametry studovaného systému za účelem jeho modelování.
- 3) Tvorba modelu studovaného obslužného systému – student transformuje pojmový model ve vhodném softwarovém nástroji – např. simulační software Witness, nebo CPN Tools pro modelování a simulaci barevných Petriho sítí.
- 4) Realizace simulačních experimentů s modelem a statistické zpracování dosažených výsledků a jejich diskuse.



4. PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s problematikou simulace dopravních systémů, která je náplní předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:

- přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
- stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
- v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
- posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,
- posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

2. V případě přímého vztahu některé z logistických systémů a procesů, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

- výběr a zdůvodnění systému a procesu zvolené ke zpracování dílčího problému,
- navrhovaný postup řešení dílčího problému,
- zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
- vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému,
- diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Michal Dorda, Ph.D.
garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Studijní opora pro předmět

Pokročilé metody dopravního prognózování

pro studium v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0960
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

1.1. Anotace předmětu

Obsahová náplň předmětu je zaměřena jak na problematiku obecných klasických prognostických modelů založených na matematické statistice (metodách popisné statistiky, statistické teorie odhadu, testování statistických hypotéz, regresní a korelační analýzy a analýze časových řad), tak i problematiku prognostických modelů založených nekonvenčních přístupech (metody operační analýzy, neuronové sítě). Z oblasti speciálních prognostických modelů sestavených pro potřeby dopravních systémů je pozornost soustředěna na moderní trendy ve vývoji gravitačních modelů, metod specifických hybností atd.

1.2. Tematická náplň předmětu

- 1) Metody popisné statistiky.
- 2) Statistická teorie bodových a intervalových odhadů.
- 3) Testy statistických hypotéz – závislost proměnných, testy dobré shody.
- 4) Metody regresní a korelační analýzy pro dopravní prognózování.
- 5) Analýza a modelování časových řad a jejich využití pro dopravní prognózování.
- 6) Metody odhadu počtu cest („trip generation“) – vícenásobná regrese, metody hybností atd.
- 7) Metody tvorby O/D matic – metody založené na koeficientech růstu, gravitační modely atd.
- 8) Volba dopravního módu – metody užitku.
- 9) Přiřazení na dopravní síť.
- 10) Nekonvenční přístupy k predikci dopravy – bayesovské sítě, skryté Markovské modely, Kalmanovy filtry atd.
- 11) Spolehlivost prognóz.



2. STUDIJNÍ LITERATURA

2.1. Povinná literatura a další opory

SEGER, Jan a HINDLS, Richard. Statistické metody v tržním hospodářství. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-7187-058-7.

MEDELSKÁ, Viera. Dopravné inžinierstvo. Bratislava: Alfa, 1991. ISBN 80-05-00737-X.

ORTÚZAR SALAS, Juan de Dios a G WILLUMSEN, Luis. Modelling transport. 4th ed. Chichester: John Wiley, c2011. ISBN 978-0-470-76039-0.

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

2.2. Doporučená literatura

Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189. Mariánské Lázně: Pro EDIP vydalo nakl. Koura, 2007. ISBN 978-80-902527-7-6.

BARTOŠ, Luděk, RICHTER, Aleš , MARTOLOS, Jan a HÁLA, Martin. Prognóza intenzit automobilové dopravy: TP [technické podmínky] 225. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012. ISBN 978-80-87394-07-6.

HENSHER, David A.; BUTTON, Kenneth J. (ed.). Handbook of transport modelling. Emerald Group Publishing Limited, 2007.



3. INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Doktorský stupeň studia je zaměřen na samostatné studium doktoranda, tudíž i tato opora obsahuje základní doporučení a podmínky pro absolvování předmětu. V návaznosti na tématu disertační práce je po úvodní diskusi se studentem vygenerováno konkrétní téma tak, aby mělo co nejužší vazbu na řešené téma a aby studentem získané poznatky byly ideálně použitelné při zpracování disertační práce. Tomu je poté i uzpůsobena studijní literatura, která je vhodně doplněna studiem aktuálních vědeckých článků publikovaných zejména v prestižních impaktovaných časopisech.

Student ke zkoušce připraví v rámci projekt, který bude obsahovat zejména následující části:

- 1) Definování řešeného problému a jeho charakteristika vzhledem ke studovanému předmětu – předmět je zaměřen na prognostické metody a jejich aplikace v dopravě a logistice. Očekává se, že student bude schopen identifikovat problém z oblasti řešené disertační práce, na který je smysluplné aplikovat prognostické metody a na základě této identifikace bude schopen vybrat vhodné metody pro praktickou realizaci této prognózy.
- 2) Sběr vstupních dat a jejich statistické zpracování – na základě vstupní analýzy řešeného problému bude student schopen získat potřebná vstupní data v rozsahu potřebném pro realizaci prognózy.
- 3) Teoretický rozbor prognostické metody vybrané pro realizaci prognózy.
- 4) Realizace vlastní prognózy s využitím vhodného softwarového nástroje.



4. PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s problematikou prognostických metod, které jsou náplní předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:

- přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
- stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
- v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
- posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,
- posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

2. V případě přímého vztahu některé z logistických systémů a procesů, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

- výběr a zdůvodnění systému a procesu zvolené ke zpracování dílčího problému,
- navrhovaný postup řešení dílčího problému,
- zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
- vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému,
- diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Michal Dorda, Ph.D.
garant, přednášející a zkoušející předmětu



Spolehlivost a funkční bezpečnost

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

Číslo předmětu: 342- 969/01

Verze: 01

Studijní program: Dopravní systémy

Rozsah výuky 25 hodin přednášek

Počet CP: 10

Způsob zakončení: zkouška

ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu

Předmět prezentuje základní i vyspělejší metody pro analýzu spolehlivosti a odhad rizika, které jsou běžně využívány v praxi. Tyto metody pokrývají široký rozsah témat, jež jsou součástí inženýrských výpočtů. Vedle statistických metod pro stanovení charakteristik spolehlivosti je hlavní důraz kladen na popis analytických metod v kontextu se složitější technickou jednotkou, tj. systémem obsahujícím mnoho interagujících komponent. Předložený metodický aparát je součástí širší filosofické koncepce zvané "Pravděpodobnostní odhad rizika" (Probabilistic Risk Assessment), která vyvolala široký zájem zejména po několika haváriích velkých průmyslových jednotek.

Tematická náplň předmětu

- Základní pojmy: doba do poruchy, intenzita poruch, zálohování.
- Pravděpodobnostní rozdělení v teorii spolehlivosti: exponenciální, Weibullovo, normální, logaritmicko-normální, gamma rozdělení, Poissonovo rozdělení, binomické rozdělení.
- Odhady charakteristik spolehlivosti pro úplné i neúplné náhodné výběry: výběrové plány, metody MLE a MM.
- Analýza a spolehlivost systému: Booleova algebra, koherentní systémy, spolehlivost koherentních systémů.
- Vícetavové systémy: neopravitelné systémy paralelní, sériové atd., srovnání různých modelů.
- Pohotovost opravitelných systémů: Analýza složitého systému metodou stromu poruch (FTA - Fault Tree Analysis), definice a symboly pro FTA, strukturní funkce a koherence, FTA a koherentní struktura, kvalitativní a kvantitativní analýza pomocí analytického přístupu, modularizace stromu poruch.
- Simulační přístup pro analýzu FTA: simulace Monte Carlo pro opravitelné systémy, metody snižující rozptyl.
- Softwarové prostředky pro kvantitativní ocenění rizika: ukázka výpočtů spolehlivostních charakteristik za pomoci vyspělých softwarových jednotek.
- Význam funkční bezpečnosti, analýza rizik, prostředky pro snížení rizik, způsoby prokazování bezpečnosti.



STUDIJNÍ LITERATURA

Famfulík, J. a kol. Spolehlivost pozemní dopravy. Dostupné na: <http://www.vvvd.cz/m11-spolehlivost-pozemni-dopravy-26.html>

Famfulík, J. a kol. Zkoušky spolehlivosti. Skriptum VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010. ISBN 978-80-248-2277-8

Briš; Metody a prostředky pro analýzu rizika a spolehlivosti, Skriptum pro studium v doktorských programech, projekt TEMPUS S-JEP 7689 TTRIMM VŠB-TU Ostrava, 1997.

Famfulík, J., Richtar, M. Reliability of Technical Systems, 2019, VSB – TU Ostrava

Rausand, M., Hoyland, A., System Reliability Theory, Wiley, Hoboken, NJ, 2004

Misra K.B.; Reliability Analysis and Prediction, Elsevier 1992, [ISBN 0-444-89606-6](#).

Barlow, R.E. - Proschan, F.: Mathematical Theory of Reliability, SIAM 1996, ISBN-89871-369-2.

Hurt J.: Teorie spolehlivosti, MFF UK Praha 1984.

Fleming T.R., Harrington D.P.: Counting Processes and Survival Analysis, Wiley 1991, [ISBN 0-471-52218-X](#)

Modares M.; What Every Engineer Should Know About Reliability and Risk Analysis, Dekker 1993 [ISBN 0-8247-8958-X](#).

Bagdonavicius, V., Nikulin, M., Accelerated Life Models; Modeling and Statistical Analysis", Chapman & Hall / CRC, 2001, ISBN 1584881860

INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených metod a postupů, základní rozdíly mezi jednotlivými postupy, zhodnocení jejich vhodnosti při řešení konkrétních typů úloh, při jejichž řešení se uvedené metody osvědčily. Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými postupy a metodami řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod z minulosti.

PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce. Doktorand s předstihem alespoň 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na informace s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci, stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce, v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání, posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce, posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

V případě přímého vztahu některé z metoda postupů, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu metod při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

1. výběr a zdůvodnění metody zvolené ke zpracování dílčího problému, navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvolené metody, zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě, podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování.
2. ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému, vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě), diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Jan Famfulík, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Studijní opora předmětu

Modelování jízdních strategií vozidel

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

Číslo předmětu: 342- 956/01

Verze: 01

Studijní program: Dopravní systémy

Rozsah výuky 25 hodin přednášek

Počet CP: 10

Způsob zakončení: zkouška

ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu

Student doktorského studia si v rámci předmětu rozšíří znalosti o energetické bilanci pohybu vozidel, strategii jízdy vozidel s různým pohonem, predikce energetické účinnosti, spotřeby energie a minimalizaci jízdní doby. Součástí problematiky je také optimalizace jízdy a nástroje pro tuto optimalizaci.

Tematická náplň předmětu

- Záznam a analýza skutečného pohybu vozidel
- Pohyb vozidel z hlediska energetického, environmentálního
- Pohyb vozidel z kinematického a dynamického hlediska
- Strategie jízdy vozidel s kompaktním pohonem
- Strategie jízdy vozidel s hybridním pohybem
- Strategie jízdy závodního silničního vozidla
- Nástroje modelování pohybu vozidel
- Návrh a modelování jízdy vozidel při minimalizaci spotřeby energií
- Návrh a modelování jízdy vozidel při minimalizaci doby jízdy
- Hierarchie automatického řízení vozidel, bezpečnostní a právní aspekty

STUDIJNÍ LITERATURA

Jazar, R. N., Vehicle Dynamics: Theory and Application, Springer Science+Business Media, 2008, ISBN: 978-0-387-74243-4

Pacejka, H., Tyre and vehicle dynamics, Butterworth-Heinemann, 2006, ISBN 9780750669184

Blundell, M., Harty, D., Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, ISBN 0 7506 5112 1



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Crolla, D. A., Automotive Engineering - Powertrain, Chassis System and Vehicle Body, Elsevier Burlington, 2009, ISBN 978-1-85617-577-7

Kiencke, U., Nielsen, L., Automotive Control Systems For Engine, Driveline, and Vehicle, Springer, 2005, ISBN 3-540-23139-0

Foale, T., Motorcycle Handling and Chassis Design, Tony Foale designs, 2002, ISBN 9788493328610

Pohl, R., Novotný, C., Hejzlar, L., Jano3, V., Železniční vozidla III, ČVUT, 2005, ISBN 80-01-02856-9

Janicki, J., Schienenfahrzeugtechnik, Bahn Fachverlag GmbH Berlin, 2013, ISBN 978-3-943214-07-9

INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených metod a postupů, zhodnocení jejich výhod, nevýhod a možnosti použití při řešení otázek spojených s predikcí pohybu vozidel. Dále je třeba se zaměřit na zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti, při jejichž řešení se uvedené metody a postupy osvědčily. Je velmi doporučeno zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými postupy a metodami řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod z minulosti.

PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce. Doktorand s předstihem alespoň 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na informace s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci, stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce, v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání, posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce, posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

V případě přímého vztahu některé z metoda postupů, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu metod při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:



1. výběr a zdůvodnění metody zvolené ke zpracování dílčího problému, navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvolené metody, zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě, podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování.
2. ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému, vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě), diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Petr Porteš, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Konstrukce vozidel

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

Číslo předmětu: 342- 955/01

Verze: 01

Studijní program: Dopravní systémy

Rozsah výuky 25 hodin přednášek

Počet CP: 10

Způsob zakončení: zkouška

ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu

Student doktorského studia se v rámci předmětu seznámí a zvládne možnosti využití pokročilých materiálů v konstrukci dopravních prostředků, dále zvládne aplikaci pokročilých výpočetních postupů pro simulaci funkce a navrhování vozidlových skupin a komponent v souladu s nejnovějšími principy spolehlivosti a funkční bezpečnosti. Dále si rozšíří znalosti v oblasti teoretických základů vozidel. Jde zejména o chodové a adhezní vlastnosti, dynamické jevy spojené s vypružením, systémy přenosu výkonu a jejich regulace, požadavky na inovace vozidel.

Tematická náplň předmětu

- Management požadavků na vozidla
- Výpočty a využití kompozitních materiálů v konstrukci motocyklů, automobilů a kolejových vozidel, kovové a nekovové komponenty pro vozidla, výpočty, okrajové podmínky
- Simulace hnacích ústrojí, modelování spolupráce prvků v hnacím řetězci, softwarové nástroje a jejich aplikace (GT Suite, Ricardo)
- Systematika subsystémů a komponent vozidel
- Systematika průřezových vlastností vozidel
- Pasivní bezpečnost, odolnost proti nárazu, deformace, řízené deformace, energetické bilance, vysoko pevnostní materiály
- Nová řešení automobilů
- Nová řešení motocyklů
- Pokročilé asistenční systémy
- Chodové vlastnosti kolejových vozidel, bezpečnost proti vykolejení, technická způsobilost vozidel
- Problematika adheze kolejových vozidel, protismyk a skluzová ochrana
- Svislé a příčné a podélné vypružení kolejových vozidel
- Elektrický přenos výkonu, spolupráce spalovací motor a trakční generátor, regulace
- Hydrodynamický přenos výkonu, převodovky, regulace
- Nová řešení hnacích kolejových vozidel, osobních a nákladních vozů
- Konvenční vozidla a vysokorychlostní vozidla, požadavky na crash odolnost



STUDIJNÍ LITERATURA

Vlk, F., Karosérie motorových vozidel. Nakladatelství a vydavatelství VLK, Brno, 2000, ISBN 80-238-5277-9

Vlk, F., Podvozky motorových vozidel. Nakladatelství a vydavatelství VLK, Brno, 2000, , ISBN 80-238-5274-4

Crolla, D. A., Automotive Engineering - Powertrain, Chassis System and Vehicle Body, Elsevier Burlington, 2009, ISBN 978-1-85617-577-7

Foale, T., Motorcycle Handling and Chassis Design, Tony Foale designs, 2002, ISBN 9788493328610

Pohl, R., Novotný, C., Hejzlár, L., Janošík, V., Železniční vozidla III, ČVUT, 2005, ISBN 80-01-02856-9

Janicki, J., Schienenfahrzeugtechnik, Bahn Fachverlag GmbH Berlin, 2013, ISBN 978-3-943214-07-9

Brown, J., Robertson, J., Serpento, S., Motor Vehicle Structures: Concepts and Fundamentals, Butterworth-Heinemann, 2002, ISBN 0 7506 5134 2

Reimpell, J., Stoll, H., Betzler, J., The Automotive Chassis, Engineering Principles, Butterworth-Heinemann, 2001, ISBN 0 7506 5054 0

Spiryagin, M., Cole, C., Sun, Y., McClanachan, M., McSweeney, T., Design and Simulation of Rail Vehicles, CRC Press, 1st Edition, 2013, ISBN 978-1466575660,

Strnadel, B., Nauka o materiálu II, VŠB – TU Ostrava, FMMI, Ostrava, 2008, ISBN 978 80 248 1842 9

INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených metod a výpočetních postupů, zhodnocení jejich výhod a nevýhod, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti, při jejichž řešení se uvedené metody osvědčily. Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod a výpočetních postupů z minulosti.

PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce. Doktorand s předstihem alespoň 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod a výpočetních postupů, které jsou obsahem předmětu.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na informace s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
2. přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci, stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce, v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání, posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce, posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

V případě přímého vztahu některé z metod, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu metod při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

1. výběr a zdůvodnění metody zvolené ke zpracování dílčího problému, navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvolené metody, zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě, podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování.
2. ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému, vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě), diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Jan Famfulík, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Studijní opora předmětu

Dynamika vozidel

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

Číslo předmětu: 342- 954/01

Verze: 01

Studijní program: Dopravní systémy

Rozsah výuky 25 hodin přednášek

Počet CP: 10

Způsob zakončení: zkouška

ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu

Student doktorského studia se v rámci předmětu rozšíří znalosti v oblasti dynamiky vozidel. Jde zejména o osvojení si nejnovějších nástrojů pro modelování jízdy vozidel. Součástí studia je i modelování kmitání vozidel a souprav.

Tematická náplň předmětu

- Analýza podélných, svislých a příčných pohybů a kmitání vozidla
- Dynamické parametry pohonu vozidel
- Dynamické parametry a jejich stanovení u kolejových vozidel
- Dynamické parametry a jejich stanovení u silničních vozidel
- Dynamické parametry a jejich stanovení u pásových vozidel
- Nástroje pro modelování dynamiky pohybu vozidla
- Nástroje pro modelování kmitání částí vozidla
- Analýza podélného kmitání souprav kolejových a silničních vozidel
- Možnosti modelování podélného kmitání souprav vozidel

STUDIJNÍ LITERATURA

Jazar, R. N., Vehicle Dynamics: Theory and Application, Springer Science+Business Media, 2008, ISBN: 978-0-387-74243-4

Pacejka, H., Tyre and vehicle dynamics, Butterworth-Heinemann, 2006, ISBN 9780750669184

Blundell, M., Harty, D., Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, ISBN 0 7506 5112 1

Crolla, D. A., Automotive Engineering - Powertrain, Chassis System and Vehicle Body, Elsevier Burlington, 2009, ISBN 978-1-85617-577-7



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Kiencke, U., Nielsen, L., Automotive Control Systems For Engine, Driveline, and Vehicle, Springer, 2005, ISBN 3-540-23139-0

Foale, T., Motorcycle Handling and Chassis Design, Tony Foale designs, 2002, ISBN 9788493328610

Pohl, R., Novotný, C., Hejzlar, L., Jano3, V., Železniční vozidla III, ČVUT, 2005, ISBN 80-01-02856-9

Janicki, J., Schienenfahrzeugtechnik, Bahn Fachverlag GmbH Berlin, 2013, ISBN 978-3-943214-07-9

Spiryagin, M., Cole, C., Sun, Y., McClanachan, M., McSweeney, T., Design and Simulation of Rail Vehicles, CRC Press, 1st Edition, 2013, ISBN 978-1466575660.

INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených problémů dynamiky vozidel, základní rozdíly mezi jednotlivými přístupy k problematice, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti. Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými postupy řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených postupů z minulosti.

PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce. Doktorand s předstihem alespoň 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na informace s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
2. přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci, stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce, v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání, posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce, posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.



V případě přímého vztahu některé z problematik, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, student připraví praktickou ukázkou využití postupů při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

1. výběr a zdůvodnění postupu zvoleného ke zpracování dílčího problému, navrhovaný postup řešení dílčího problému, zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě, podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování.
2. ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému, vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě), diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Petr Porteš, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Aerodynamika vozidel

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

Číslo předmětu: 342- 953/01

Verze: 01

Studijní program: Dopravní systémy

Rozsah výuky 25 hodin přednášek

Počet CP: 10

Způsob zakončení: zkouška

ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu

Předmět je zaměřen na možnosti matematického modelování proudění spojeného s obtékáním těles (silniční a kolejová vozidla). Dále s tvorbou výpočetních sítí pro matematické modelování proudění. Studenti si rozšíří teoretické znalosti v oblasti přenosu hmotnosti, momentu a tepla při turbulentním proudění. Pro řešení soustavy parciálních diferenciálních rovnic popisujících fyzikální podstatu proudění bude využita Metoda Konečných Objemů (MKO). Aplikace metody budou zaměřeny na řešení mezní vrstvy u stěny obtékaného tělesa. Dále do oblasti vyšetřování aerodynamického odporu těles. Následně do oblasti komplexní aerodynamiky vozidel, a tedy vyšetřování proudění v okolí a uvnitř vozidel spojeného s jednofázovým prouděním, prouděním plynných příměsí případně vícefázovým prouděním s přirozenou konvekcí, popřípadě přestupem tepla stěnou. Pro praktické aplikace se využívá software ANSYS Fluent případně CFX. Seminární práce se bude týkat vytvoření matematického modelu a numerické řešení praktických úloh, které budou směřovány do konkrétního zaměření dizertační práce doktoranda.

Tematická náplň předmětu

- Definice spojitého prostředí, fyzikální vlastností, difuzní a konvektivní přenos, přenos hmoty, hybnosti a energie, základní bilanční rovnice (rovnice kontinuity, NS rovnice, rovnice energie), teplo, tepelný výkon, součinitel přestupu tepla.
- Popis turbulentního proudění Fyzikální význam turbulence, metody matematického modelování turbulentního proudění (DNS, LES, RANS), přímá simulace (DNS), metoda simulace velkých vírů (LES, DES), metoda časového středování (RANS, klasický k- ϵ model, RNG k- ϵ model (metoda renormalizační grupy), k- ω model, RSM model (model Reynoldsových napětí), Reynoldsovo časové středování, turbulentní veličiny, bousinesquova hypotéza, Spalart-Allmaras model turbulence, vstupní a výstupní okrajové podmínky pro turbulentní proudění.
- Základy numerického modelování Fyzikální podstata matematického modelování, Reynoldsova pravidla, vektorový a tenzorový zápis rovnic, numerické metody řešení proudění, numerické řešení Navier – Stokesovy rovnice a rovnice kontinuity základními diferenčními metodami, integrální metodou, metodou konečných objemů, metodou



konečných prvků, spektrální metodou, princip metody konečných objemů, metoda konečných objemů aplikovaná na jednorozměrné proudění, řešení diskretizovaných rovnic, algoritmus SIMPLE, SIMPLEC, multigradní metody, přesnost diferenčních schémat, adaptace sítě během simulace, modifikace numerických parametrů jako je omezení reziduálů, relaxačních parametrů, okrajové podmínky.

- Mezní vrstva analytické řešení laminární a turbulentní mezní vrstvy (tloušťka mezní vrstvy, smykové napětí, třecí součinitel) kolem vodorovné desky, numerické řešení laminární a turbulentní mezní vrstvy (tloušťka mezní vrstvy, smykové napětí, třecí součinitel) kolem vodorovné desky v programu ANSYS Fluent, stěnové funkce, význam stěnových funkcí pro profily rychlosti a teploty při modelování v blízkosti stěny, kritérium bezrozměrných parametrů y^+ při použití stěnových funkcí, numerické řešení mezní vrstvy při obtékání karoserie silničního nebo kolejového vozidla (tvorba výpočetní sítě, zjemnění sítě, definování matematického modelu, stěnové funkce, numerické řešení a vyhodnocení).
- Aerodynamický odpor vozidel, definice odporové a vztahové síly, definice třecího a vztahového součinitele, numerické řešení odporové a vztahové síly při obtékání křídla letadla v programu ANSYS Fluent, charakteristika referenčních hodnot k vyhodnocení odporové síly, vztahové síly, třecího součinitele a vztahového součinitele, numerické řešení odporové a vztahové síly při obtékání karoserie vozidla v programu ANSYS Fluent.
- Aerodynamický hluk vozidel Definice hluku, kvantifikace hluku, typy aerodynamického hluku, zdroje hluku, lokalizace zdroje hluku a metody k odstranění zdrojů hluku ve vozidle.
- Experimentální Aerodynamika pro pozemní vozidla (větrný tunel) Charakteristika aerodynamického tunelu, měření v aerodynamickém tunelu.
- Spotřeba, výkon, stabilita, definice výkonu potřebného k překonání odporu vzduchu a valení, spotřeba paliva a její měření, pneumatiky, proudění vzduchu pod vozidlem, definice přítlaku a jeho vliv na stabilitu a říditelnost.
- Tvar karoserie silničních vozidel, popis proudění kolem karoserie silničního vozidla, definice přilnutého a odtrženého proudění, Požadavky na karoserie z hlediska aerodynamiky, metody přístupu řešení aerodynamiky osobních vozidel.
- Aerodynamika užitkových vozidel, malá užitková vozidla, Autobusy, velká užitková vozidla – legislativní stav, nástroje k řešení aerodynamiky užitkových vozidel. Distribuce odporu vzduchu v podélné ose vozidla a oblasti optimalizace C_x , aerodynamika přívěsových a návěsových souprav a autobusů.
- Aerodynamika kolejových vozidel, jízdní odpory železničních vozidel, rozložení aerodynamického odporu na vozidlech v soupravě, vliv tvaru HV a železničních vozů na jejich aerodynamický odpor, vliv řazení vozů v soupravě, aerodynamický odpor v tunelu, aerodynamický odpor vysokorychlostních jednotek
- Ostatní části aerodynamiky vozidel, vnitřní aerodynamika vozidlových motorů a měření průtokových koeficientů, znečištění karoserií a skříní vozidel, vliv příslušenství vozidel na jejich aerodynamiku, komfort a jízdní pohodlí posádky, chlazení a klimatizace
- Minimalizace aerodynamického odporu C_x u vozidel, aerodynamické jevy při průjezdu vozidel tunelem, tlakové rázy při míjení vozidel, vliv tlakových vln na osoby podél trati.

STUDIJNÍ LITERATURA

KATZ, Joseph. Race car aerodynamics: designig for speed. 2nd rev. ed. Cambridge: Bentley Publishers, 2006, 307 s. ISBN 08-376-0142-8.

INCROPERA, F. P., DEWITT, D. P., BERGMAN, T. L., LAVINE, A. S. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons, 2006, p. 997, ISBN 0-471-45728-0.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



KOZUBKOVÁ, M., BOJKO, M: *Modelování přestupu tepla ve výměníku - návod*. Ostrava: VŠB-TU, 2016, 54 s., Studní materiál. Dostupné z: <http://www.338.vsb.cz/wp-content/uploads/2016/03/Kozubkova-CviceniPrenos2016.pdf>

MARŠÍK, F. *Numerické metody mechaniky kontinua*. Praha, 1990. ÚT AV ČR. Dostupné z: http://www.it.cas.cz/files/u1771/Num_metody_mech_kontinua.pdf

INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených problémů aerodynamiky vozidel, základní rozdíly mezi jednotlivými přístupy k problematice, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti. Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými postupy řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených postupů z minulosti.

PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce. Doktorand s předstihem alespoň 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na informace s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
2. přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci, stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce, v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání, posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce, posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

V případě přímého vztahu některé z problematik, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, student připraví praktickou ukázkou využití postupů při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

1. výběr a zdůvodnění postupu zvoleného ke zpracování dílčího problému, navrhovaný postup řešení dílčího problému, zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě, podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně



plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování.

2. ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému, vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě), diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Marian Bojko, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Telematické systémy v dopravě

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0968
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

V rámci předmětu Telematické systémy v dopravě budou řešeny teoretické aspekty dopravně-telematických systémů zahrnující modely řízení dopravních sítí, modely dopravních proudů, modely prvků dopravní telematiky (sledování pohybu dopravních prostředků, modely přenosových technologií, kombinace a komparace různých dat, atd.), modely ovlivňování a řízení dopravních proudů, modely identifikace dopravních excesů a modely informačních a telekomunikačních systémů. Na základě takto pojatých modelů dopravně-telematických systémů lze provádět i hodnocení synergií a účinnosti složitých telematických systémů.

Tematická náplň předmětu

1. Architektura dopravně-telematických systémů.
2. Modely řízení dopravních sítí.
3. Modely dopravních proudů.
4. Modely prvků dopravní telematiky.
5. Modely ovlivňování a řízení dopravních proudů.
6. Modely identifikace dopravních excesů.
7. Modely informačních a telekomunikačních systémů.
8. Tunel jako dopravně-telematický systém.
9. Dopravně ekonomický model systému elektronických plateb.
10. Účinnost telematických systémů.



II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

KŘIVDA, V., OLIVKOVÁ, I. Dopravní telematika. ŽU v Žilině, 2009. ISBN 978-80-8070-981-5.

PŘIBYL, P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika. ČVUT Praha, 2005. [ISBN 80-01-03122-5](#)

PŘIBYL, P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika II. ČVUT Praha, 2007. [ISBN 978-80-01-03648-8](#)

STOUGH, R. Intelligent transport systems: cases and policies. Cheltenham: Edward Elgar, 2001. Transport economics, management, and policy. [ISBN 1-84064-447-8](#)

II.2 Doporučená literatura:

PŘIBYL, P., SVÍTEK, M. Inteligentní dopravní systémy, ELTODO Praha, 2001. 543 s. ISBN 80-7300-029-6

GHOSH, S., LEE, T. Intelligent Transportation Systems, CRC Press, 2002, ISBN 0-8493-0067-3.

KLEIN, L. Sensor technologies and data requirements for ITS. Boston: Artech House, 2001. Artech House ITS library. [ISBN 1-58053-077-X](#)



III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených modelů, základní rozdíly mezi jednotlivými modely v rámci jejich skupin, zhodnocení jejich výhod a nevýhod, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti a typologii problémů, při jejichž řešení se uvedené modely osvědčily.

Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce a zkušenostmi řešitelů s využíváním zvolených modelů z minulosti.

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím modelů, které jsou obsahem předmětu Telematické systémy v dopravě, při řešení tématu disertační práce.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti s využíváním výše uvedených modelů při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
 - přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
 - stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
 - v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
 - posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,
 - posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.
2. V případě přímého vztahu některého z modelů, který je obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu modelu při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:



- výběr a zdůvodnění modelu zvoleného ke zpracování dílčího problému,
- navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvoleného modelu,
- zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
- podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování a přípravy pro potřeby řešitelského software,
- ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému,
- vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvoleném modelu),
- diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný
- pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D. garantka,

přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Teorie dopravy

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0967
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Předmět rozvíjí a prohlubuje komplexní poznání metod používaných pro potřeby optimalizace procesů v dopravních systémech. Studenti se při řešení konkrétních optimalizačních problémů z oblasti dopravních systémů seznámí jak s konvenčními přístupy založenými na různých typech teorií z oblastí operačního výzkumu (teorie grafů, matematického programování, teorie hromadné obsluhy), tak i s přístupy na bázi prostých heuristických a metaheuristických metod, k nimž patří zejména metody na bázi evolučního vývoje (genetické algoritmy, neuronové sítě, rojová inteligence apod.) a jejich uplatnění v dopravních systémech.

Tematická náplň předmětu

1. Čtyřstupňový dopravní model.
2. Braessův paradox.
3. Pokročilé partie lokační analýzy (p-robustní lokační úloha, lokační úloha s neurčitostí, stochastická lokační úloha, lokační úloha se stochastickou poptávkou a kongescemi, dynamická lokační úloha se stochastickou poptávkou, multiperiodická stochastická lokační úloha, k-úrovňová stochastická lokační úloha).
4. Aplikační úlohy lokační analýzy (umísťování dep dopravních prostředků zajišťujících veřejnou hromadnou dopravu, problematika rozmísťování stanovišť P&R, problematika rozmísťování stanovišť záchranné služby, problematika distribučních systémů typu „Hub & Spoke“, problematika modelování záchranného systému typu systému Rendezvous).
5. Hodnocení zranitelnosti dopravních sítí.
6. Problematika výběru podsítí (konstrukce různých typů podsítí, návrhy sítě linek veřejné hromadné dopravy).



7. Modely pro optimalizaci tarifních zón.
8. Teorie třídění přepravních elementů.
9. Shromažďování přepravních elementů.
10. Výpočetně náročné úlohy obsluhy vrcholů dopravních sítí.
11. Specifické úlohy o obsluze hran dopravních sítí.
12. Problematika operativní tvorby obsluhy vrcholů a hran dopravní sítě.
13. Integrované přístupy k optimalizačním úlohám o veřejné dopravě (výběr sítě linek-návrh jízdních řádů-oběhy vozidel-turnusy posádek).
14. Řízení přenosu zpoždění.
15. Optimalizace počtu stanišť v dopravních terminálech, přidělování vlaků nástupištním hranám.
16. Periodické jízdní řády a jejich optimalizace.
17. Pokročilé modely pro návrh signálních plánů světelně řízených křižovatek a jejich systémů (dynamické signální plány, rozsáhlé síťové koordinační úlohy).
18. Modely pro tvorbu systémů Car Sharing a Vehicle Platooning.
19. Optimální řízení vozidlového parku.
20. Optimalizace ložení zásilek v ložném prostoru.

II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

ČERNÁ, A.; ČERNÝ, J.: Manažerské rozhodování o dopravních systémech. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. [ISBN 978-80-7395-849-7](#)

JANÁČEK, J. a kol.: Navrhovanie územne rozľahlých obslužných systémov. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2010. [ISBN 978-80-554-0219-2](#)

JANÁČEK, J.: Optimalizace na dopravních sítích. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2003. [ISBN 80-8070-031-1](#)

ANBUUDAYASANKAR, S., P.; GANESH, K.: Models for Practical Routing Problems in Logistics: Design and Practices. Springer, 2014. [ISBN 978-3-319-05035-5](#)

ORTÚZAR, J.de D.; WILLUMSEN, L., G.: Modelling Transport. Wiley and sons: 2011. [ISBN 978-0-470-76039-0](#)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



SCHOBEL, A.: Optimization in Public Transportation - Stop Location, Delay Management and Tariff Zone Design in Public Transportation Network. Springer, 2006. [ISBN 978-0-387-32896-6](#)

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

II. 2 Doporučená literatura:

CENEK, P.; KLIMA, V.; JANÁČEK, J.: Optimalizace dopravních a spojových procesů. Žilina: VŠDS v Žilině, 1994. [ISBN 80-7100-197-X](#)

ČERNÁ, A.; ČERNÝ, J.: Teorie řízení a rozhodování v dopravních systémech. Praha: Institut Jana Pernera, 2004. [ISBN 80-86530-15-9](#)

ČERNÝ, J.; KLUVÁNEK, P.: Základy matematickej teórie dopravy. Bratislava: VEDA, 1990. [ISBN 80-224-0099-8](#)

PASTOR, O.; TUZAR, A.: Teorie dopravních systémů. Praha: ASPI, 2007. [ISBN 978-80-7357-285-3](#)

BEKTAS, T.: Freight Transport and Distribution: Concepts and Optimisation Models. CRC Press, 2017. [ISBN 978-14-822-5870-7](#)

CEDER, A.: Public Transit Planning and Operation: Modeling, Practice and Behavior. CRC Press, 2015. [ISBN 978-14-665-6391-9](#)

HOLTVOGT, N.: The Service Routing Problem: Modeling and Solution Approaches. Kölner Wissenschaftsverlag, 2012. [ISBN 978-39-427-2011-3](#)

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Ve výuce bude důraz kladen na dokonalé zvládnutí metodiky tvorby matematických modelů řešených procesů při zohlednění všech rozhodujících faktorů a specifik, které optimalizovaný proces ovlivňují, k čemuž budou využívány poznatky získané z předmětů zaměřených na technologii a řízení v daném druhu dopravy. Je vhodné také řádně prostudovat seznam literatury u jednotlivých zdrojů a dohledávat další související zdroje, které mohou poskytnout cenné informace pro řešeršní část disertační práce. Je nutné také pracovat s vědecko-výzkumnými databázemi poznatků, zejména světově uznávané databáze Web of Science a Scopus.



V případech dopravních procesů, k jejichž modelování lze využít více optimalizačních přístupů, bude absolvent znát jejich výhody a nevýhody a provádět výběr nejvhodnějšího z nich. Z oblasti speciálních modelovacích přístupů bude absolvent detailně ovládat metodiku čtyřstupňového dopravního modelu, bude ovládat problematiku dalších specializovaných technik umožňujících posoudit návrhy opatření v oblasti organizace dopravy z hlediska síťového charakteru.

Při studiu metod jednotlivých oblastí je nutno se soustředit především na problematiku konstrukce modelů jednotlivých úloh, tzn. matematickou formalizaci optimalizačního kritéria a relevantních omezení, které jsou definovány buď reálnými omezeními plynoucími ze zadání, nebo logickými vazbami plynoucími ze vzájemného vztahu mezi proměnnými modelujícími jednotlivá rozhodnutí.

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených optimalizačních metod. Dále je nutno se zaměřit na následující stránky řešených problémů:

- jejich příslušnosti ke skupině optimalizačních úloh z pohledu časového horizontu řešení (zda se jedná o úlohu strategického, taktického nebo operativního charakteru),
- charakteristiku jejich systémového okolí řešené optimalizační úlohy (charakteristika zadavatelem, charakteristika významu úlohy pro jejího zadavatele, formulace praktických dopadů na provozovaný dopravní systém plynoucí z neřešení daného typu úlohy),
- jejich verbální formulaci,
- jejich matematickou formulaci (kategorie vstupních dat, očekávané výsledky a jejich vypovídací schopnost, optimalizační kritérium/optimalizační kritéria),
- tvorba matematického modelu, příp. jiné formy zápisu vhodné pro řešení, v případě tvorby modelu se zaměřit na volbu vhodných definičních oborů proměnných modelujících reálná rozhodnutí, příp. pomocných proměnných vytvářejících logické vazby mezi reálnými omezeními a posouzení rozsahu (velikosti) řešeného modelu,
- strategie řešení (volba vhodné metody, volba vhodného softwarového nástroje apod.),
- tvorba zdrojového kódu pro řešení úlohy v požadovaném software, příp. jiná forma optimalizačního výpočtu za účelem dosažení globálního/lokálního optima,



- interpretaci dosaženého řešení do reálného dopravního prostředí (vhodná forma výstupů pro pracovníky zabývající se realizací řešení v dopravní praxi s přihlédnutím k co nejsnadnějšímu a nejnázornějšímu pochopení dosažených výsledků).

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude položení dvou teoretických otázek z tematických oblastí, které jsou obsahem předmětu. Bude-li se to jevit jako účelné, může být ústní část zkoušky nahrazena cílenou rozpravou zkoušejícího s doktorandem nad písemnou prací, která bude věnována uplatnění potenciálu metod, které jsou obsahem předmětu, při řešení tématu disertační práce. Konkrétní podoba písemné práce bude s doktorandem dohodnuta na začátku semestru, ve kterém má doktorand předmět zapsán v osobním studijním plánu.

doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Studijní opora pro předmět

Technologie a řízení železniční dopravy

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0966
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Základní kompetencí absolventa bude komplexní znalost železničních dopravních technologií včetně jejich vazeb na ostatní složky železničních dopravních systémů a jejich posuzování z hlediska spolehlivosti, kvality, ekonomické efektivity a vlivů na životní prostředí. Předmět rozvíjí a prohlubuje komplexní poznání zákonitostí technologie a řízení osobní i nákladní železniční dopravy a přepravy jak z hlediska základního, tak i z hlediska operativního řízení na železničních dopravních sítích. Pozornost bude také věnována metodám zpracování a vyhodnocování projektů technologických a ekonomických analýz železničních dopravních systémů (se zaměřením na jejich optimalizaci a modernizaci).

Tematická náplň předmětu

1. Energeticky optimální jízda vlaků a tvorba jízdního řádu.
2. Návrh energeticky účinných jízdních řádů pro dvoukolejné vysokorychlostní tratě.
3. Tvorba vlaků osobní přepravy orientovaná na cestující.
4. Metoda pro plánování tras vlaků osobní přepravy a současnou tvorbu jízdního řádu.
5. Řízení železniční dopravy integrující proces plánování jízd vlaků a likvidace zpoždění v reálném čase.
6. Úpravy jízdních řádů vlaků při výpadku některých prvků železniční infrastruktury.
7. Adaptabilní jízdní řády a oběhy vozidel při vzniku nepravidelností orientované na požadavky cestujících.
8. Tvorba oběhů lokomotiv a souprav železničních vozů.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



9. Optimalizace vyrovnavky trakčních výkonů v příhraniční mezinárodní železniční dopravě.
10. Optimalizace řazení vozidel ve vlaku s přihlédnutím k minimalizaci následků po jejich případném vykolejení.
11. Optimalizace vlakotvorných prací v nákladní přepravě (směrování vlaků, vlakotvorba vyrovnavkových vlaků).
12. Problematika optimalizace přidělování vlaků nástupištním hranám (s využitím metod lineárního programování, s využitím metod umělých neuronových sítí).
13. Výpočetně náročnější modely teorie hromadné obsluhy pro modelování problémů železničního provozu (modelování provozu seřadovacích stanic, stanovení kapacity traťového úseku apod.).
14. Posuzování stability a přesnosti železničních dopravních systémů.

II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

BRANDALÍK, F.; KLUVÁNEK, P.: Operační analýza v železniční dopravě. Bratislava: ALFA, 1984.

DANĚK, J.; VONKA, J.: Dopravní provoz železnic. Bratislava: ALFA, 1988.

FLODR, F.: Dopravní provoz železnic - Technologie železničních stanic. Bratislava: ALFA, 1990. [ISBN 80-05-00598-9](#).

HANSEN, I. A.; PACHL, J. (eds.): Railway Timetabling and Operations. Analysis – Modelling - Optimisation - Simulation. Eurailpress, 2014. [ISBN 978-37-7710-462-1](#).

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

II. 2 Doporučená literatura:

GAŠPARÍK, J.; KOLÁŘ, J.: Železniční doprava - Technologie, řízení, grafiky. Praha: Grada, 2017. [ISBN 978-80-271-9855-9](#).

MOLKOVÁ, T.; MOJŽÍŠ, V.; DRDLA, P.; BULÍČEK, J.; MAZAČ, P.; HRUBAN, I.; ZEMAN, A.: Kapacita železničních tratí. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. [ISBN 978-80-7395-317-1](#).



YI, S.: Principles and Railway Location and Design. Academic Přes, 2017. [ISBN 978-01-2813-487-0](#).

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených řešených problémů, používané matematické nástroje a publikované zkušenosti řešitelů, kteří se daným problémem zabývali v minulosti. Pokud je to účelné, je nutno se zabývat také existencí případné vazby probíraných témat na téma disertační práce.

Při studiu metod jednotlivých oblastí je nutno se soustředit především na problematiku konstrukce modelů jednotlivých úloh, tzn. matematickou formalizaci optimalizačního kritéria a relevantních omezení, které jsou definovány buď reálnými omezeními plynoucími ze zadání, nebo logickými vazbami plynoucími ze vzájemného vztahu mezi proměnnými modelujícími jednotlivá rozhodnutí.

Při studiu jednotlivých témat je vhodné řádně prostudovat seznam literatury u jednotlivých zdrojů témat a dohledávat další související zdroje, které mohou poskytnout cenné informace pro rešeršní část disertační práce. Je nutné také pracovat s vědecko-výzkumnými databázemi poznatků, zejména světově uznávané databáze Web of Science a Scopus.

V souvislosti s jednotlivými tématy je nutno zaměřit se na následující stránky řešených problémů:

- jejich příslušnosti ke skupině optimalizačních úloh z pohledu časového horizontu řešení (zda se jedná o úlohu strategického, taktického nebo operativního charakteru),
- charakteristiku jejich systémového okolí řešené optimalizační úlohy (charakteristika zadavatelem, charakteristika významu úlohy pro jejího zadavatele, formulace praktických dopadů na provozovaný dopravní systém plynoucí z neřešení daného typu úlohy),
- jejich verbální formulaci,
- jejich matematickou formulaci (kategorie vstupních dat, očekávané výsledky a jejich vypovídací schopnost, optimalizační kritérium/optimalizační kritéria),



- tvorba matematického modelu, příp. jiné formy zápisu vhodné pro řešení, v případě tvorby modelu se zaměřit na volbu vhodných definičních oborů proměnných modelujících reálná rozhodnutí, příp. pomocných proměnných vytvářejících logické vazby mezi reálnými omezeními a posouzení rozsahu (velikosti) řešeného modelu,
- strategie řešení (volba vhodné metody, volba vhodného softwarového nástroje apod.),
- tvorba zdrojového kódu pro řešení úlohy v požadovaném software, příp. jiná forma optimalizačního výpočtu za účelem dosažení globálního/lokálního optima,
- interpretaci dosaženého řešení do reálného dopravního prostředí (vhodná forma výstupů pro pracovníky zabývající se realizací řešení v dopravní praxi s přihlédnutím k co nejsnadnějšímu a nejnázornějšímu pochopení dosažených výsledků).

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem ústní zkoušky budou odpovědi na dvě teoretické otázky z tematických oblastí, které jsou obsahem předmětu. Bude-li se to jevit jako účelné, mohou být odpovědi na teoretické otázky u ústní části zkoušky nahrazeny cílenou rozpravou zkoušejícího s doktorandem nad písemnou prací, která bude věnována uplatnění potenciálu metod, které jsou obsahem předmětu, při řešení tématu disertační práce. Konkrétní podoba ústní zkoušky bude s doktorandem dohodnuta na začátku semestru, ve kterém má doktorand předmět zapsán v osobním studijním plánu.

doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Technologie a řízení silniční a městské dopravy

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0965
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Předmět se zabývá vztahem řízení organizace a kvality dopravních služeb, operativním řízením silniční a městské dopravy a optimalizací technologických procesů poskytování dopravních služeb. Předmět rozvíjí znalosti v oblasti poskytování dopravních služeb a v oblasti tvorby postupů pro zabezpečení přepravovaného zboží a bezpečnosti dopravních služeb. Student získá soubor poznatků v oblasti kvality silniční a městské dopravy, měření kvality a vícekritériálního hodnocení kvality dopravních služeb, analýzy, ovlivňování přepravních charakteristik jednotlivých druhů doprav, jejich výhod a nevýhod a možností využití intermodality. Odborné schopnosti a dovednosti jsou rozvíjeny v oblasti návrhu a rozvoje integrovaných dopravních systémů, ekonomické efektivity a synergie.

Tematická náplň předmětu

1. Vztah řízení organizace a kvality dopravních služeb.
2. Operativní řízení silniční a městské dopravy.
3. Optimalizace technologických procesů poskytování dopravních služeb.
4. Poskytování dopravních služeb a speciální dopravní technologie (přeprava nebezpečných věcí, přeprava potravin, přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů apod.).
5. Vývoj v oblasti tvorby postupů pro zabezpečení přepravovaného zboží a bezpečnosti dopravních služeb.
6. Vnitrostátní a mezinárodní zasilatelství a jeho úlohy při poskytování dopravních služeb.
7. Kvalita silniční a městské dopravy a jej význam, kvalita v dopravních službách.
8. Měření kvality a vícekritériální hodnocení kvality dopravních služeb.
9. Analýza, ovlivňování přepravních charakteristik jednotlivých druhů doprav, jejich výhod a nevýhod a možností využití intermodality.
10. Návrh a rozvoj integrovaných dopravních systémů.
11. Ekonomická efektivity. Synergie, druhy a uplatnění.



II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

SUROVEC, P. Provoz a ekonomika silniční dopravy I. VŠB-TU Ostrava, 1.vyd.,2000. [ISBN 80-7078-735-X](#)

SUROVEC, P. Provoz a ekonomika silniční dopravy II. VŠB-TU Ostrava, 1.vyd., 2004. [ISBN 80-248-0710-6](#)

VOUCHIC, V.R. Urban Transit, operations, planning and economics. John Wiley&Sons, Inc., 2005. [ISBN 0-471-63265-1](#)

CEDER, A. Public Transit Planning and Operation, Modeling, Practice and Behavior. 2. ed., Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016. [ISBN 978-1-4665-6391-9](#)

PRASSAS, E., ROESS, R. Engineering economics and finance for transportation infrastructure. Berlin: Springer, 2013. [ISBN 978-3-642-38579-7](#)

II.2 Doporučená literatura:

SUROVEC, P. Tvorba systému mestskej hromadnej dopravy. EDIS ŽU Žilina, 1.vyd., 1998, [ISBN 80-7100-586-X](#)

SUROVEC, P. Technológia hromadnej osobnej dopravy. EDIS ŽU Žilina, 1.vyd.,1998. ISBN 80-7100-494-4

TIGHT, M.R.; MAY, A.D. Innovation and Integration in Urban Transport Policy. Transport Policy, 2006, (Elsevier Science Ltd., Pergamon)

MAY, A.D.; KELLY, C.E. SHEPHERD, S.P.: The principles of integration in urban transport strategies Transport Policy, 2006 (Elsevier Science Ltd., Pergamon)

SMALL, K. A.; VERHOEF, E. T. The Economics of Urban Transportation. Taylor & Francis, 2007, ISBN 0-203-64230-9



III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených metod měření kvality a metod vícekritériálního hodnocení kvality dopravních služeb, základní rozdíly mezi jednotlivými metodami v rámci jejich skupin, zhodnocení jejich výhod a nevýhod, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti a typologii problémů, při jejichž řešení se uvedené metody osvědčily.

Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými metodami řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod z minulosti.

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu Technologie a řízení silniční a městské dopravy, při řešení tématu disertační práce.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
 - přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
 - stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
 - v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
 - posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,
 - posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.
2. V případě přímého vztahu některé z metod, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu metod při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:



- výběr a zdůvodnění metody zvolené ke zpracování dílčího problému,
- navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvolené metody,
- zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
- podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování a přípravy pro potřeby řešitelského software,
- ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému,
- vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě),
- diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný
- pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D. garantka,

přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Technologie a řízení letecké dopravy

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0964
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Obsahem předmětu je rozvoj odborných znalostí v oblasti procesů přepravy osob a zboží v civilní letecké dopravě, strategie, trendů a rozhodování v civilní letecké dopravě. Předmět prohlubuje odborné znalosti v oblasti strategie rozhodovacího procesu leteckého dopravce, strategie řízení provozu letecké společnosti, strategie řízení a organizace provozu letiště, ale také marketingové strategie leteckých společností. Pozornost je věnována rovněž moderním systémům odbavování cestujících a jejich zavazadel, nákladové struktuře a ekonomice provozu letadel, yield managementu a výnosům. V neposlední řadě je předmět věnován také znalostem v oblasti prodeje produktu na trhu letecké dopravy a kvalitě dopravních služeb v letecké dopravě.

Tematická náplň předmětu

1. Proces přepravy osob a zboží v civilní letecké dopravě.
2. Strategie, trendy a rozhodování v civilní letecké dopravě.
3. Strategie rozhodovacího procesu leteckého dopravce.
4. Strategie řízení provozu letecké společnosti.
5. Strategie řízení a organizace provozu letiště.
6. Marketingové strategie leteckých společností.
7. Moderní systémy odbavování cestujících a jejich zavazadel.
8. Nákladová struktura a ekonomika provozu letadel.
9. Yield management a výnosy. Prodej produktu na trhu letecké dopravy.
10. Kvalita dopravních služeb v letecké dopravě.



II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

ŽIHLA, Z. Provozování podniků letecké dopravy a letišť. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno. 2010. 301 s. [ISBN: 978-80-7204-677-5](#)

BÍNA L., BÍNOVÁ H., PLOCH J., ŽIHLA Z. Provozování letecké dopravy a logistika. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2014. [ISBN 978-80-7402-855-7](#)

PRŮŠA, J. a kol. Svět letecké dopravy. II. vydání. Galileo Training, s.r.o., 2015. [ISBN 978-80-260-8309-2](#)

SHAW, S. Airline Marketing and Management. Taylor & Francis Ltd, 2011. ISBN 9781409401476

WELLS, A.T. YOUNG, S.B. Airport Planning and Management, McGraw-Hill, New York, 2004. ISBN: 978-0071750240

II.2 Doporučená literatura:

BÍNA, L., ŠOUREK, D., ŽIHLA, Z. Letecká doprava II. Praha: Vysoká škola obchodní, 2007. ISBN 978-80-86841-07-6

LAWRENCE, Don, ed. Aviation and airport security: management, improvement strategies and future challenges. New York: Nova Science Publisher's, 2017. Transportation issues, policies and R&D series. [ISBN 978-1-53611-909-1](#).

Handbook of Airline Economics. The McGraw-Hill Companies, USA, 1995.



III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na strategie rozhodovacího procesu leteckého dopravce a podstatu výše uvedených metod měření kvality a metod vícekritériálního hodnocení kvality dopravních služeb v letecké dopravě, základní rozdíly mezi jednotlivými metodami v rámci jejich skupin, zhodnocení jejich výhod a nevýhod, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti a typologii problémů, při jejichž řešení se uvedené metody osvědčily.

Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými metodami řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod z minulosti.

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu Technologie a řízení letecké dopravy, při řešení tématu disertační práce.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:
 - přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
 - stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
 - v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
 - posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,
 - posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.
2. V případě přímého vztahu některé z metod, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu metod při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:



- výběr a zdůvodnění metody zvolené ke zpracování dílčího problému,
- navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvolené metody,
- zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
- podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování a přípravy pro potřeby řešitelského software,
- ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému,
- vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě),
- diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný
- pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D. garantka,

přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Nekonvenční metody optimalizace

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0958
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Cílem předmětu bude seznámení jeho posluchačů s problematikou nekonvenčních algoritmů a jejich biologicko – fyzikálním původem. Předmět dodá posluchačům mezioborový pohled na problematiku nekonvenčních algoritmů, komplexních systémů a jejich dynamického chování. Absolvent získá přehled o moderních výpočetních postupech, umožňujících modelovat a simulovat jinak velmi složité a komplexní systémy.

Tematická náplň předmětu

1. Stochastické optimalizační metody založené na stochastických strategiích Simulated Annealing a Tabu Search.
2. Algoritmy a metody založené na inteligenci hejna (PSO, ACO, GSO, FSO, BCO, BA, ABC, HBMO).
3. Řešení optimalizačních úloh v podmínkách neurčitosti.
4. Pokročilé kapitoly z teorie genetických algoritmů.
5. Umělé neuronové sítě.
6. Max-plus algebra.
7. Wawelety a jejich využití v optimalizačních metodách.
8. Voroniov diagramy.
9. Shluková analýza.



II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

HYNEK, J.: Genetické algoritmy a genetické programování. Praha: Grada, 2008. [ISBN 978-80-247-2695-3](#)

MARÍK, V. a kol.: Umělá inteligence (4). Praha: Academia, 2003. [ISBN 80-200-1044-0](#)

ŠÍMA, J.; NERUDA, R.: Teoretické otázky neuronových sítí. Praha: Matfyzpress, 1996. [ISBN 80-85863-18-9](#)

ZELINKA, I.; OPLATKOVÁ, Z.; ŠEDA, M.; OŠMERA, P.; VČELAŘ, F.: Evoluční výpočetní techniky – Principy a aplikace. Praha: BEN, 2009. [ISBN 978-80-730-0218-3](#)

ŘEZANKOVÁ, H.; HÚSEK, D.; SNÁŠEL, V.: Shluková analýza dat. Praha: Professional Publishing, 2007. [ISBN 978-80-86946-81-8](#)

AFFENZELLER, M.; WAGNER, S.; WINKLER, S.; BEHAM, A.: Genetic Algorithms and Genetic Programming: Modern Concepts and Practical Applications. London: Chapman and Hall / CRC, 2018. [ISBN 978-11-381-1427-2](#)

SIMON, D.: Evolutionary Optimization Algorithms. New York: John Wiley&Sons, 2013. [ISBN 978-04-709-3741-9](#)

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

II.2 Doporučená literatura:

MARČEK, D.; MARČEK, M.: Neuronové siete a ich aplikácie. Žilina: EDIS, 2006. [ISBN 80-807-0497-X](#)

VOLNÁ, E.: Evoluční algoritmy a neuronové sítě. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012.

HASSOUN, M., H.: Fundamentals of Artifical Neural Networks. Bradford Book, 2003. [ISBN 978-02-625-1467-5](#)

IBA, H.; NOMAN, N.: New Frontier in Evolutionary Algorithms: Theory and Applications. London: Imperial College Pr, 2011. [ISBN 978-18-481-6681-3](#)

MAN, K., F.; TANG, K., S.; KWONG, S.: Genetic Algorithms – Concepts and Designs. London: Springer, 1999. [ISBN 978-1-4471-0577-0](#)



III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených stochastických optimalizačních metod, základní rozdíly mezi jednotlivými metodami v rámci jejich skupin, zhodnocení jejich výhod a nevýhod, zhodnocení jejich praktického využívání v minulosti a typologii problémů, při jejichž řešení se uvedené metody osvědčily. Je vhodné také řádně prostudovat seznam literatury u jednotlivých zdrojů a dohledávat další související zdroje, které mohou poskytnout cenné informace pro rešeršní část disertační práce. Je nutné také pracovat s vědecko-výzkumnými databázemi poznatků, zejména světově uznávané databáze Web of Science a Scopus.

Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými metodami řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod z minulosti.

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s využitím metod, které jsou obsahem předmětu Nekonvenční metody optimalizace, při řešení tématu disertační práce.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti s využíváním výše uvedených metod při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:

přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,

stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,

v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,

posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,



posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

2. V případě přímého vztahu některé z metod, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu metod při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

výběr a zdůvodnění metody zvolené ke zpracování dílčího problému,

navrhovaný postup řešení dílčího problému založený na využívání zvolené metody,

zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,

podrobný návrh postupu prací při řešení dílčího problému včetně plánu možných výpočetních experimentů doplněný o zdroje nebo způsoby pořízení experimentálních dat, příp. postup jejich zpracování a přípravy pro potřeby řešitelského software,

ukázkou výpočetního experimentu, na které bude doktorand dokumentovat praktickou schopnost využívání řešitelského software při řešení dílčího problému,

vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému (forma vyhodnocení bude zvolena v závislosti na zvolené metodě),

diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Lidský činitel v dopravě

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0945
- Verze: 02
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Cílem předmětu je seznámení studentů s problematikou role člověka v soudobých socio-technických systémech, kde malé selhání v rámci uvnitř systému může vést k značným ztrátám na životech, zdraví a majetku. V rámci naplnění tohoto cíle budou studenti seznámeni s problematikou lidské výkonnosti a jejího vlivu na lidskou spolehlivost, absolvent získá přehled o nejčastějších způsobech selhávání lidského činitele v dopravních systémech a o možnostech jeho předcházení na základě soudobých poznatků.

Tematická náplň předmětu

1. Význam spolehlivosti lidského činitele v bezpečnosti dopravních systémů
2. Lidská výkonnost a její fyziologická a psychologická omezení
3. Vliv lidské výkonnosti na bezpečnosti dopravních systémů
4. Možné způsoby selhávání lidského činitele v dopravních procesech (využití grafických modelů lidského činitele jako SHELL, REASON, PEAR, HFACS, atd.)
5. Možné důsledky selhání lidského činitele v dopravních procesech
6. Možné způsoby eliminace hrozeb a snižování rizik selhávání lidského činitele v dopravních procesech a systémech
7. Vliv spolehlivosti lidského činitele na účinnost systému řízení bezpečnosti v dopravě
8. Případové studie selhání lidského činitele v dopravních procesech na základě zpráv z vyšetřování



II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

ŠULC, J., Lidský činitel, Učební texty dle předpisu JAR 66, CERM Brno, 2004, ISBN: 80-7204-364-1

ŠULC, Jiří. Letecká psychofyziologie: Lidská výkonnost a omezení. Praha: Avion, c2003. ISBN 80-86522-05-9

WERNER, Rudolf. Lidský činitel v podnikovém prostředí. Plzeň: Západočeská univerzita, 2001. ISBN 80-7082-839-0

WIENER, E. L., KONKI, B. G.. Human Factors in Aviation. Berlin: Academia Press, 1998, ISBN 0-12-750030-8

DHILLON, B. S. Human reliability, error, and human factors in power generation. Cham: Springer, 2014. Springer series in reliability engineering. ISBN 978-3-319-04018-9

TILLMAN, Barry, David J. FITTS, Wesley E. WOODSON, Rhonda ROSE-SUNDHOLM a Peggy TILLMAN. Human factors and ergonomics design handbook. Third edition. New York: McGraw-Hill Education, 2016. ISBN 978-0-07-170287-4

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).

II.2 Doporučená literatura:

NOVÁK, Mirko, Zdeněk VOTRUBA a Josef FABER. Problems of reliability in interactions between human subjects and artificial systems: (first book on micro-sleeps). Praha: České vysoké učení technické, Fakulta dopravní, 2004. Neural Network World. ISBN 80-903298-1-0

CHMELÍK, Jan. Dopravní nehody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-80-7380-211-0

HIRT, Miroslav. Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0



III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na pochopení podstaty role člověka v dopravních systémech a zásadní význam jeho spolehlivosti na spolehlivost celého systému, dále v rámci selhávání lidského činitele rozlišovat mezi selháváním prostého lidského činitele a selháváním jeho nadstavby v podobě organizačního činitele.

Nezbytnou součástí studia je též seznámit se s příklady nejzávažnějších selhání lidského činitele v dopravních systémech (leteckých, železničních, silničních, lodních atd.) na základě uzavřených zpráv z vyšetřování.

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

- objasnění základních pojmů v oblasti bezpečnosti (technický, lidský a organizační činitel, hrozby, rizika, spolehlivost, výkonnost, nebezpečí, ztráty, ...),
- objasnění hlavních fyziologických a psychologických omezení lidské výkonnosti,
- objasnění příčin a způsobů selhávání lidského činitele s využitím používaných grafických modelů lidského činitele (SHELL, REASON, PEAR, HFACS, ...),
- objasnění možností pro eliminaci hrozeb a snižování rizik selhání lidského činitele v dopravních systémech a procesech – souvislost s využíváním systémů řízení bezpečnosti,
- popis vlastních zkušeností se spolehlivostí lidského činitele z praxe,
- analýza případu fatálního selhání lidského činitele v dopravním systému na základě vlastního výběru z navržených možností.

doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Principy optimalizačních metod

pro studium v prezenční i kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0961
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Cílem předmětu bude seznámení jeho posluchačů s detailní problematikou optimalizačních metod založených na matematickém programování včetně postoptimalizačních úvah. Předmět zahrnuje problematiku metod lineárního programování s jedním i více kritérii, fuzzy lineární programování, metody nelineárního programování, dynamického, kompromisního a kompozitního, constraint programování a cílového programování.

Tematická náplň předmětu

1. Metody lineárního programování pro řešení optimalizačních úloh s jedním kritériem (simplexová metoda, metoda větví a hranic, Gomoryho algoritmy, metoda generování sloupců, Bendersova dekompoziční metoda, analýza senzitivity).
2. Fuzzy lineární programování.
3. Metody lineárního programování pro řešení optimalizačních úloh s více kritérii (skalarizační metoda, metoda postupné optimalizace podle preference kritérií, STEM, metoda agregace kritérií).
4. Metody nelineárního programování pro řešení optimalizačních úloh s jedním kritériem bez vazeb (metoda největšího spádu, metoda sdružených gradientů, metoda Davidona-Fletcher-Powella).
5. Metody nelineárního programování pro řešení optimalizačních úloh s jedním kritériem a s vazbami (metoda Lagrangeových multiplikátorů, metody redukovaného gradientu – Wolfeho metoda).



6. Problematika transformace nelineárních optimalizačních modelů na lineární (hodnocení náročnosti nově vzniklých lineárních modelů).
7. Metody víceúrovňového matematického programování.
8. Metody dynamického programování.
9. Kompromisní a kompozitní programování.
10. Constraint programování.
11. Cílové programování.

II STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory:

FIALA, P.: Modely a metody rozhodování. Praha: Oeconomica, 2006. [ISBN 80-245-0622-X](#)

JABLONSKÝ, J.: Programy pro matematické modelování. Praha: Oeconomica, 2007. [ISBN 978-80-245-1178-8](#)

JANÁČEK, J.: Matematické programování. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 1999. [ISBN 80-7100-573-8](#)

BELLMANN, R., E.: Applied Dynamic programming. Princeton University Press, 2016. [ISBN 978-06-916-2542-3](#)

JONES, D.; TAMIZ, M.: Practical Goal Programming. London: Springer, 2010. [ISBN 978-1-4419-5770-2](#)

KAUR, J.; KUMAR, A.: An Introduction to Fuzzy Linear Programming Problems. Springer, 2016. [ISBN 978-3-319-31274-3](#)

SINHA, S., M.: Mathematical Programming - Theory and Methods. Elsevier, 2005. [ISBN 978-00-805-3593-7](#) SHIMIZU, K.; ISHIZUKA, Y.;

JONATHAN, F.: Nondifferentiable and Two-Level Mathematical Programming. Springer, 1997. [ISBN 978-1-4615-6305-1](#)

Články publikované ve vědeckých časopisech (aktuální seznam publikací obdrží doktorand před zahájením výuky).



II. 2

Doporučená literatura:

KORDA, B. a kol.: Matematické metody v ekonomii. Praha: SNTL, 1967. ISBN nemá

JABLONSKÝ, J.; FIALA, P.; MAŇAS, M.: Vícekriteriální optimalizace. Praha: SPN, 1986. ISBN nemá

PLEVNÝ, M.; ŽIŽKA, M. Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010. [ISBN 978-80-7043-933-3](#).

APT, K., R.: Principles of Constraint Programming. Cambridge University Press, 2003. ISBN 978-05-211-2549-9

FAIGLE, U.; KERN, W.; STILL, G.: Algorithmic Principles of Mathematical Programming. Springer, 2002. [ISBN 978-14-020-0852-8](#)

NOVÁK, V.; PERFILIEVA, I.; MOČKOŘ, J.: Mathematical Principles of Fuzzy Logic. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999. [ISBN 978-1-4615-5217-8](#)

III INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na základní podstatu výše uvedených optimalizačních metod. Je nutno se soustředit zejména na jejich výpočetní podstatu a aplikovatelnost v souvislosti se studovaným doktorským studijním programem a tématem disertační práce. Je vhodné také řádně prostudovat seznam literatury u jednotlivých zdrojů a dohledávat další související zdroje, které mohou poskytnout cenné informace pro řešební část disertační práce. Je nutné také pracovat s vědecko-výzkumnými databázemi poznatků, zejména světově uznávané databáze Web of Science a Scopus.

Při studiu metod jednotlivých oblastí je nutno se soustředit především na problematiku konstrukce modelů jednotlivých úloh, tzn. matematickou formalizaci optimalizačního kritéria a relevantních omezení, které jsou definovány buď reálnými omezeními plynoucími ze zadání, nebo logickými vazbami plynoucími ze vzájemného vztahu mezi proměnnými modelujícími jednotlivá rozhodnutí.

V případě metod lineárního programování je nutno seznámit se s pokročilými modely, zejména založenými na rozhodovacích proměnných s definičními obory tvořenými množinami celočíselných nezáporných hodnot a bivalentních hodnot a zaměřit se na specifické přístupy uvedené v dostupné literatuře – jedná se o případy, ve kterých se v matematických modelech nacházejí omezující podmínky speciálního typu – úlohy s výskytem absolutní hodnoty v optimalizačním kritériu, úlohy s výskytem optimalizačního kritéria typu minimax/maximin, úlohy s účelovou funkcí ve tvaru podílu dvou lineárních funkcí, úlohy výskytem rozpětí v omezujících podmínkách, úlohy



s výskytem proměnných nabývajících hodnot z dílčích intervalů, úlohy obsahující omezující podmínky typu „buď anebo“, úlohy obsahující omezující podmínky typu „if – then“ a úlohy obsahující součiny proměnných.

V případě metod fuzzy lineárního programování je nutno se soustředit na poznatky, které části matematických modelů mohou podléhat neurčitosti (je možno fuzzyfikovat), jaké jsou možné přístupy k jejich fuzzyfikaci a seznámit se s jejich principy. Dále je nutno se soustředit na interpretační hledisko získaných výsledků, tzn., jakým způsobem mohou být výsledky transformovány do praxe. Zejména je nutno se soustředit na princip řešení fuzzy lineárních modelů založený na bázi maximalizace hladiny důvěryhodnosti dostatečně velkých nebo dostatečně malých hodnot optimalizačního kritéria.

V případě metod lineárního programování s více optimalizačními kritérii je nutno se, kromě principů jednotlivých metod, soustředit také na problematiku jejich využití v souvislosti se zadavatelskými možnostmi dodat preference jednotlivých kritérií (tedy uvědomit si, které metody mohou být využity, je-li zadavatel schopen úplné podklady o preferenci jednotlivých kritérií, částečné podklady o preferenci jednotlivých kritérií a není-li schopen dodat žádné podklady o preferenci kritérií).

V případě metod nelineárního programování je nutno se zaměřit zejména na podmínky, které musí být splněny při použití jednotlivých metod a výpočetní principy uplatňované v nelineárním programování. Je nutno se soustředit zejména na fakt, že optimálně řešitelné jsou pouze některé typy nelineárních úloh s tím, že některé typy modelů nelineárního charakteru je možno transformovat na lineární modely (je však nutno také sledovat zvyšování rozsahu nově vznikajících lineárních modelů). V případě některých typů úloh, které nejsou optimálně řešitelné, a není je možno transformovat ani na lineární modely se při jejich řešení přistupuje k využívání heuristických metod.

V případě úloh víceúrovňového matematického programování, dynamického programování, kompromisního a kompozitního programování, constraint programování a cílového programování je nutno se soustředit na formulaci řešených úloh, možnosti získávání jejich řešení.

Dále je třeba zabývat se vyhledáním případů problémů blízkých k tématu řešené disertační práce, které byly výše uvedenými metodami řešeny a zkušenosti řešitelů s využíváním zvolených metod z minulosti.

IV PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem ústní zkoušky budou odpovědi na dvě teoretické otázky z tematických oblastí, které jsou obsahem předmětu. Bude-li se to jevit jako účelné, mohou být



odpovědi na teoretické otázky u ústní části zkoušky nahrazeny cílenou rozpravou zkoušejícího s doktorandem nad písemnou prací, která bude věnována uplatnění potenciálu metod, které jsou obsahem předmětu, při řešení tématu disertační práce. Konkrétní podoba ústní zkoušky bude s doktorandem dohodnuta na začátku semestru, ve kterém má doktorand předmět zapsán v osobním studijním plánu.

doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.

garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Logistika dopravních systémů

pro studium v kombinované formě studia v českém jazyce.

- Číslo předmětu: 342-0957
- Verze: 01
- Studijní program: Dopravní systémy
- Rozsah výuky 25 hodin přednášek
- Počet CP: 10
- Způsob zakončení: zkouška

I. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU

Anotace předmětu:

Cílem předmětu bude seznámení jeho posluchačů s problematikou uplatnění nejnovějších IT technologií a systémů zaměřených na oblasti dopravy, telematiky, využívání smart technologií řízení dopravy, řízení logistických center pomocí cloudových systémů, RFID identifikace hmotových toků ve vnitropodnikové dopravě, řízení toku materiálu v podniku v rámci konceptu Průmysl 4.0 apod.

Tematická náplň předmětu

1. Řízení a monitorování vnitropodnikových toků pomocí technologií RFID včetně modelování toku podél logistického řetězce až ke konečnému zákazníkovi včetně traceability.
2. Využití smart technologií a rozvoje logistických procesů v konceptu Průmysl 4.0 z pohledu trendu uplatnění digitalizace, automatizace a modelování vnitropodnikového řízení toku materiálu a využívání technologií cloudových uložišť na bázi kyberneticko-fyzikálních systémů.
3. Řešení telematických procesů se zaměřením na silniční dopravu s cílem optimalizace nákladní dopravy z pohledu minimalizace nákladů na dopravu, a dopadu na životní prostředí⁴. Bezpečnost a spolehlivost systémů.
4. Využití metod kooperace dodavatelů s cílem zkvalitnění procesů v dodavatelských řetězcích a následně stanovení kritérií pro výběr dodavatelů. Využití problematiky SRM – Supplier relationship management⁶. Řízení systémů - řídicí člen, řídicí proces.
5. Optimalizace prvků a vazeb zásobovacího systému ve vnitropodnikové dopravě s cíleným využitím informačních technologií optimalizace skladových zásob v návaznosti na automatizaci procesů a systémů.
6. Digitální dvojče – Digital twins.



7. Simulace, predikce a optimalizace logistických procesů. Digitální dvojčata pro zhodnocení současné výkonnosti produktu. Digitální dvojčata pro optimalizaci procesů.
8. Optimalizace logistických a firemních procesů. Automatizovaný proces plánování výroby v rámci tvorby simulačního modelu. Prediktivní technologie a simulační metody. Simulační metody.
9. Případové studie. Logistický audit a návrh centrálního skladu, ověření kapacit manipulačních robotů, návrh umístění nové linky.

II. STUDIJNÍ LITERATURA

II. 1 Povinná literatura a další opory

HAGANAS, K. Systémové navrhování manipulace s materiálem (SHA). SNTL, 1979.

DRAŽAN, F., JERÁBEK, K. Manipulace s materiálem. SNTL, 1979.

BUDA, J., KOVÁČ, M. Metodika projektovania výrobných procesov v strojárstve. ALFA-SNTL, 1985.

SMETANA, J., JÁNOŠÍK, L. Projektování výrobních procesů a systémů. ES VŠB-TU Ostrava, 1991.

Menard, S. Logistic Regression: From Introductory to Advanced Concepts and Applications. Publisher: SAGE Publications, Inc, 2009. ISBN 13: 9781412974837

Gentile, G., Noekel, K. Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems. Springer, 2016. ISBN 978-3-319-25082-3.

II.2 Doporučená literatura

Stock, J., R., Lambert, M, D.: Strategic Logistics Management, New York, McGraw-Hill, 2001.

Douglas M. Lambert and James R. Stock, Strategic Logistics Management, (Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc., 1993), 862 pp.

Lambert, D., M., Stock, J., R., Vantine, J.: Strategic Logistics Management, Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc. 1999.

III. INFORMACE K PRŮBĚHU STUDIA PŘEDMĚTU A K PROCESU PŘÍPRAVY NA ZKOUŠKU

Při přípravě na zkoušku je třeba se zaměřit na aplikace logistiky v rámci dynamické simulace s cílem úspory nákladů, zjednodušení procesů, reorganizace nebo zavedení nové služby v podniku s cílem zefektivnění logistiky, zlepšení procesů vedoucích k lepšímu plánování výroby nebo při potřebě se strategicky rozhodnout, jak směřovat další kroky firmy.



IV. PODMÍNKY PRO ÚSPĚŠNÉ ABSOLVOVÁNÍ PŘEDMĚTU – INFORMACE O POŽADAVCÍCH A K PRŮBĚHU ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky bude především cílená rozprava zkoušejícího s doktorandem na téma vazby a využitelnosti potenciálu předmětu při řešení tématu doktorandovy disertační práce.

Doktorand s předstihem minimálně 5 pracovních dní před termínem zkoušky odevzdá zkoušejícímu podkladový materiál o zadaném rozsahu (zpravidla 15–20 stran) zpracovaný na předem zadané téma související s problematikou logistiky dopravních systémů, které jsou náplní předmětu.

Předmětem rozpravy u zkoušky budou zpravidla:

1. výsledky rešerše odborné (české i zahraniční) literatury zaměřené na zkušenosti řešitelů z minulosti s využíváním výše uvedených logistických systémů a procesů při řešení tematicky příbuzných problémů, přičemž rešerše bude zejména obsahovat:

- přehled problémů tematicky příbuzných k problému řešenému v disertační práci,
- stručnou charakteristiku problémů řešených v minulosti a popis jejich vztahu k tématu disertační práce,
- v případě existence přímého vztahu výsledků uveřejněných v minulosti k tématu disertační práce přehled o výsledcích dosažených v minulosti včetně informací o softwarových nástrojích využívaných k jejich získání,
- posouzení potenciálu výsledků uveřejněných v minulosti v podmínkách řešené disertační práce,
- posouzení možné využitelnosti vstupních dat uveřejněných v minulosti v experimentální části disertační práce.

2. V případě přímého vztahu některé z logistických systémů a procesů, které jsou obsahem předmětu, k tématu disertační práce, praktickou ukázkou využití potenciálu při řešení dílčího problému souvisejícího s tématem disertační práce, což bude obsahovat zejména:

- výběr a zdůvodnění systému a procesu zvolené ke zpracování dílčího problému,
- navrhovaný postup řešení dílčího problému,
- zhodnocení dostupnosti a možností využití softwarového vybavení na školícím pracovišti (Institutu dopravy), příp. jiných školících pracovištích nacházejících se na fakultě nebo univerzitě,
- vyhodnocení výsledků získaných při řešení dílčího problému,
- diskusi k dosaženým výsledkům řešeného dílčího problému obsahující doktorandem získaný pohled na zvolenou metodu řešení.

prof. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.
garant, přednášející a zkoušející předmětu



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

