

Kierunek: Budownictwo		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Metody badań i analiz w inżynierii ruchu drogowego					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze	18		12	
Przedmioty poprzedzające:	nie dotyczy				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Poznanie technik i metod prowadzenia badań ruchu drogowego. Poznanie zasad budowy modeli ruchu i ich zastosowań. Student potrafi właściwie zaplanować i przeprowadzić prace badawcze w zakresie inżynierii ruchu. Posiada umiejętność budowy statystycznych i analitycznych modeli ruchu drogowego oraz ich interpretacji.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (wykład):					
<ul style="list-style-type: none"> • Techniki badań ruchu drogowego i przetwarzania danych do zastosowań w inżynierii ruchu drogowego (2h). • Modele ruchu oraz przepustowości i oceny warunków ruchu różnych elementów infrastruktury drogowej (6h) • Zastosowanie technik mikrosymulacji w inżynierii ruchu drogowego (2h) • Badania i modelowanie rozprzestrzeniania się hałasu drogowego, zanieczyszczeń, emisji i zużycia paliwa (4h) • Opis stanu istniejącego i prognozowanie zdarzeń drogowych (2h) • Pośrednie miary w analizach bezpieczeństwa ruchu drogowego (2h) 					
TREŚCI KSZTAŁCENIA (laboratorium):					
<ul style="list-style-type: none"> • Metody pozyskiwania i analiz danych ruchowych, prezentacja technik pomiarowych • Modelowanie statystyczne i probabilistyczne w inżynierii ruchu drogowego • Wykorzystanie modeli mikrosymulacyjnych w inżynierii ruchu drogowego 					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
<ul style="list-style-type: none"> • "Teoria pomiarów" – H. Szydłowski, PWN, 1974 • "Highway Capacity Manual 6th edition". Transportation Research Board, Washington, D.C. 2016 • "Inżynieria ruchu drogowego" – Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008 • „Highway Safety Manual” AASHTO, Washington, D.C. 2010 • User Manual VISSIM, PTV AG, Germany 					
<u>Warunki zaliczenia:</u>					
Zaplanowanie i przeprowadzenie badań oraz analiz wybranej grupy problemów ruchu drogowego					
Opracował(a):	prof. dr hab. inż. Stanisław Gaca, dr hab. inż. Janusz Chodur, prof. PK, dr inż. Mariusz Kieć				

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Metody prognozowania ruchu i przewozów					
Semestr(y): 3, 4	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	5	-	10	-
Przedmioty poprzedzające:					
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Poznanie metod prognozowania ruchu i przewozów. Umiejętność doboru odpowiedniej metody prognozowania i jej zastosowania. Ocena przydatności metod prognozowania oraz umiejętność krytycznej weryfikacji uzyskanych wyników prognoz.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<ul style="list-style-type: none"> • charakterystyka metod prognozowania w odniesieniu do podróży osób i przewozów ładunków: <ul style="list-style-type: none"> ○ metody syntetyczne; ○ metody wskaźnikowe; ○ metoda Detroit i Fratara; • dane wejściowe do prognoz ruchu – określanie, wiarygodność i użyteczność: <ul style="list-style-type: none"> ○ prognozy demograficzne i ruchliwości; ○ prognozy wskaźnika motoryzacji; ○ prognozy wskaźnika PKB; 					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cascetta E., Transportation Systems Analysis: Models and Applications, Springer, New York, 2009. 2. Cascetta E., Transportation systems engineering: theory and methods, Kluwer Academic Publishers, 2001. 3. Hensher, David A., Button, Keneth J., Handbook in Transport, Volume 1, Handbook of Transport Modelling, Pergamon, 2005. 4. Quick Response Freight Manual I/II, Final Report, Federal Highway Administration, Washington D.C., September 1996/2007. 5. Travel Demand Forecasting: Parameters and Techniques, NCHRP Report 716, 2012. 6. Materiały konferencyjne, między innymi: <ol style="list-style-type: none"> a. European Transport Conference (ETC), b. International Urban Freight Conference (I-NUF), c. Modelowanie podróży i prognozowanie ruchu (Modelling), d. Transportation Research Board (TRB). 7. Artykuły naukowe (Scopus, ScienceDirect, Elsevier i inne). 					
<u>Warunki zaliczenia:</u>					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie zadań cząstkowych polegających na wykonaniu i weryfikacji teoretycznych i rzeczywistych prognoz ruchu i przewozów wykonanych różnymi metodami z podsumowaniem w formie sprawozdania. 2. Kolokwium. 					
Opracował(a): dr inż. Tomasz Kulpa					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Mezomodele systemów transportowych					
Semestr(y): 6	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	7	0	8	0
Przedmioty poprzedzające:	Technika badań symulacyjnych w transporcie i logistyce				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	<p>Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych oraz wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia badań naukowych.</p> <p>Student umie rozwiązywać złożone zadania i problemy związane z modelowaniem ruchu pojazdów transportu zbiorowego (w tym problemy nietypowe) oraz potrafi dokonywać krytycznej oceny rezultatów badań.</p> <p>Student potrafi myśleć i działać w sposób niezależny i kreatywny, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, a zwłaszcza śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z modelowaniem systemów transportowych.</p>				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<p>Wykłady:</p> <p>Wykorzystanie mezomodeli w planowaniu systemów transportowych. Modelowanie zmienności czasu przejazdu pojazdów transportu zbiorowego w warunkach miejskich. Wykorzystanie i budowa generatorów liczb pseudolosowych. Symulacja pracy linii transportu zbiorowego.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>Budowa modelu linii autobusowej z uwzględnieniem zmienności warunków ruchu – z wykorzystaniem generatorów liczb losowych.</p>					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
<p>Handbook on Transport and Urban Planning in the Developed World. Edited by Michiel C.J. Bliemer, Corinne Mulley and Claudine J.Moutou, Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney, Australia</p> <p>Materiały konferencji naukowych poświęconych tematyce modelowania systemów transportowych.</p>					
<u>Warunki zaliczenia:</u> Obecności na zajęciach. Zaliczenie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych w formie analizy wybranego zagadnienia transportowego z wykorzystaniem symulacji komputerowej.					
Opracował(a): dr inż. Marek Bauer					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Modelowanie popytu w transporcie osób i ładunków					
Semestr(y): 3, 4	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	5	-	-	10
Przedmioty poprzedzające:	Badania operacyjne, Statystyka w badaniach eksperymentalnych				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Poznanie podstawowych i zaawansowanych metod modelowania popytu w podróżach osób i przewozach ładunków. Umiejętność samodzielnego opracowania i oceny jakości modelu popytu dla dostępnych danych wejściowych.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<ul style="list-style-type: none"> • metody pozyskiwania danych do tworzenia modeli podróży; • podstawowe wyniki kompleksowych badań ruchu i ich przydatność w tworzeniu modeli; • metody modelowania popytu w odniesieniu do podróży osób i przewozów ładunków: <ul style="list-style-type: none"> ○ klasyczny 4-stadiowy model podróży: <ul style="list-style-type: none"> ▪ generacja ruchu – analiza regresji, analiza kategorii, zasady bilansowania potencjałów, zmienne zależne, wskaźniki ruchliwości; ▪ rozkład przestrzenny – modele grawitacyjne, modele pośrednich możliwości, modele dyskretne, rozkład długości i czasu podróży; ▪ podział zadań przewozowych – podróże piesze i rowerowe, koszt uogólniony podróży, modele ilorazowe, modele logitowe, modele zagnieżdżone ○ modele aktywnościowe; ○ modele ekonomiczne; ○ metody bezpośrednie obliczania macierzy ruchu; ○ modele hybrydowe; 					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
<ol style="list-style-type: none"> 8. Cascetta E., Transportation Systems Analysis: Models and Applications, Springer, New York, 2009. 9. Cascetta E., Transportation systems engineering: theory and methods, Kluwer Academic Publishers, 2001. 10. Hensher, David A., Button, Keneth J., Handbook in Transport, Volume 1, Handbook of Transport Modelling, Pergamon, 2005. 11. Jacyna M., Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009. 12. Quick Response Freight Manual I/II, Final Report, Federal Highway Administration, Washington D.C., September 1996/2007. 13. Recent Developments in Transport Modelling: Lessons for the Freight Sector, Edited by: Ben-Akiva, Moshe, Meersman, Hilde, van de Voorde, Eddy, Emerald Group Publishing Limited, 2008. 14. Transport Survey Quality and Innovation, Edited by: Jones, P., Stopher, Peter R., 2003. 15. Materiały konferencyjne, między innymi: <ol style="list-style-type: none"> a. European Transport Conference (ETC), b. International Urban Freight Conference (I-NUF), c. Modelowanie podróży i prognozowanie ruchu (Modelling), d. Transportation Research Board (TRB). 16. Artykuły naukowe (Scopus, ScienceDirect, Elsevier i inne). 					
Warunki zaliczenia:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie teoretycznego lub rzeczywistego modelu popytu na podstawie przyjętych danych wejściowych z podsumowaniem w formie raportu. 2. Ocena modelu popytu opracowanego przez innego studenta z podsumowaniem w formie koreferatu. 3. Kolokwium. 					
Opracował(a): dr inż. Tomasz Kulpa					

Kierunek: TRANSPORT		Studia doktoranckie			
Przedmiot związany z dyplomami: "Ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięć transportowych"					
Semestr 4	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Przedmioty poprzedzające:	Matematyka, Podstawy ekonomii i marketingu				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	<p><i>Celem przedmiotu jest zapoznanie doktorantów ze specyfiką usług transportowych oraz możliwościami oceny opłacalności projektowanych przedsięwzięć z tej branży. Opanowanie zagadnień omawianych w ramach wykładów powinno przyczynić się do znajomości rodzaju kryteriów wykorzystywanych w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, podstawowych technik oceny inwestycji rzeczowych, jak również kapitałowych, metod i technik analizy ilościowej i jakościowej przedsięwzięć transportowych, zakresu ich wykorzystywania i interpretacji wyników, metod estymacji ryzyka inwestycyjnego oraz oceny efektywności zakładanych wariantów inwestycyjnych, które uwzględniają częstą w projektach infrastrukturalnych, zwłaszcza z branży transportowej, długoterminową perspektywę zwrotu nakładów i zmienność wartości pieniądza w czasie.</i></p>				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<p>Wykład:</p> <p><i>Specyfika usług z branży transportowej</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kategorie inwestycji</i> • <i>Współzależność strategii przedsiębiorstwa transportowego i przedsięwzięć inwestycyjnych</i> • <i>Cykl projektu inwestycji rzeczowych</i> • <i>Problematyka ryzyka i niepewności w inwestycjach branży TLS</i> • <i>Kryteria oceny decyzji inwestycyjnych</i> • <i>Możliwości wykorzystania funduszy Unii Europejskiej do finansowania inwestycji transportowych</i> • <i>Procedury oceny projektów inwestycyjnych finansowanych z funduszy Unii Europejskiej</i> • <i>Metody portfelowe</i> • <i>Krzywa doświadczenia</i> • <i>Technika cyklu życia produktu/usługi</i> • <i>Metody statyczne oceny efektywności inwestycji (stopa zwrotu, okres zwrotu, analiza progno rentowności)</i> • <i>Metody dynamiczne (NPV, IRR, MIRR, wskaźnik NPVR, metoda annuitetowa, indeks rentowności) oceny efektywności inwestycji</i> • <i>Metody statystyczne służące do oceny projektów dla inwestycji rzeczowych i kapitałowych:</i> • <i>Ryzyko w przedsięwzięciach inwestycyjnych (równoważnik pewności, margines bezpieczeństwa, statystyczne miary ryzyka, analiza scenariuszy, analiza wrażliwości, analiza symulacyjna, zastosowanie teorii gier strategicznych do szacowania ryzyka, drzewa decyzyjne</i> • <i>Wycena wartości przedsiębiorstwa transportowego</i> • <i>Przykłady analiz zrealizowanych inwestycji transportowych</i> 					
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Adamczyk J., Nehring A. "Efektywność przedsiębiorstw sprywatyzowanych", Akademia Ekonomiczna w Krakowie, 1995</i> 2. <i>Dziworska K. "Inwestycje przedsiębiorstw", Uniwersytet Gdański, 1993</i> 3. <i>Gawron H., "Rachunek efektywności inwestycji", Akademia Ekonomiczna, Poznań 1993</i> 4. <i>Matwiejczuk R., „Zarządzanie marketingowo-logistyczne. Wartość i efektywność”, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2006</i> 5. <i>Sierpińska M., Jachna T. "Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych", PWN, Warszawa 1996</i> 6. <i>Wrzostek S. "Ocena efektywności inwestycji rzeczowych przedsiębiorstw", Sygma, Wrocław 1994</i> 					
Warunki zaliczenia: Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru					
Opracował: dr inż. Waldemar Parkitny					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Programowanie liniowe w transporcie					
Semestr(y): 3, 4	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15	15		
Przedmioty poprzedzające	Metodyka badań naukowych, Badania operacyjne				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę na temat zastosowań metod programowania liniowego w zagadnieniach transportowych. Potrafi sformułować problem optymalizacji w transporcie jako zadanie programowania liniowego. Umie wykorzystać algorytmy programowania liniowego do rozwiązania problemów optymalizacyjnych w zagadnieniach transportowych. Student potrafi korzystać z narzędzi specjalistycznych MS Excel w celu rozwiązania zagadnień programowania liniowego				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Zadanie programowania liniowego w postaci standardowej. Algorytm sympleksowy. Zagadnienie transportowe jako zadanie programowania liniowego. Zagadnienie transportowe: metody ustalania rozwiązania wstępnego, metoda potencjałów, metoda Forda-Fulkersona. Problem przypisania jako zadanie programowania liniowego: metoda węgierska, rozwiązanie problemu przypisania metodą sympleksów					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
Wojda, A.P., Elementy programowania liniowego i metod sieciowych, Kraków, 2015, Wydawnictwo AGH Cichoń, C., Detka, M., Wybrane zagadnienia programowania liniowego, Kielce, 2004, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej Ostanin, A., Optymalizacja liniowa i nieliniowa, Białystok, 2005, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej Niestierow, E.P., Programowanie liniowe w transporcie, Warszawa, 1974, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności					
Warunki zaliczenia: Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu optymalizacyjnego za pomocą MS Excel – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Sieci neuronowe i algorytmy genetyczne w zagadnieniach transportowych					
Semestr(y): 4	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15			
Przedmioty poprzedzające	Badania operacyjne, Systemy informatyczne w transporcie				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę na temat zastosowań metod sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów optymalizacji w zagadnieniach transportowych. Potrafi sformułować problem w formie dogodnej do rozwiązania metodami inteligentnymi. Umie wykorzystać specjalistyczne pakiety i biblioteki do tworzenia aplikacji programowych rozwiązujących zagadnienia transportowe za pomocą metod sztucznej inteligencji				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Wprowadzenie do inteligentnych metod obliczeniowych. Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronu, architektury sieci, proces uczenia, optymalizacja architektury sieci. Sieci liniowe i nieliniowe, jednokierunkowe i rekurencyjne. Przykłady zastosowań sieci neuronowych w dziedzinie transportu i logistyki. Algorytmy genetyczne: podstawy matematyczne, metody kodowania chromosomów, funkcja przystosowania. Wybór populacji początkowej, ocena i selekcja chromosomów, reprodukcja z zastosowaniem operatorów genetycznych. Wykorzystanie algorytmów genetycznych do rozwiązywania problemów optymalizacji w transporcie i logistyce. Systemy hybrydowe: połączenie sieci neuronowych i algorytmów genetycznych					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
Kosiński, R., Sztuczne sieci neuronowe, Warszawa, 2014, WNT Rutkowska, D., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, Warszawa, 1999, PWN Tadeusiewicz, R., Odkrywanie właściwości sieci neuronowych, Kraków, 2007, PAU Himanen, V., Neural networks in transport applications, 1998, Ashgate Publishing Goldberg, D.E., Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, Warszawa 2003, WNT					
<u>Warunki zaliczenia:</u>					
Projekt w formie rozwiązania problemu badawczego z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Systemy kolejkowe w transporcie i logistyce					
Semestr(y): 4	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15			
Przedmioty poprzedzające:	Badania operacyjne, Systemy informatyczne w transporcie				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę na temat zastosowań metod teorii obsługi masowej w modelowaniu problemów optymalizacji w zagadnieniach transportowych. Potrafi opracować model matematyczny procesu obsługi transportowej i logistycznej jako systemu kolejkowego. Umie wykorzystywać narzędzia specjalistyczne i biblioteki klas do tworzenia modeli symulacyjnych procesów obsługi transportowej i logistycznej jako systemów kolejkowych				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Podstawowe pojęcia teorii obsługi masowej. Klasyfikacja systemów obsługi masowej: symbolika Kendall'a. Parametry systemu kolejkowego: czas oczekiwania i czas przebywania, wzory Little'a. Model matematyczny przedsiębiorstwa spedycyjnego jako systemu kolejkowego. Model symulacyjny procesu obsługi potoku zgłoszeń na przewozy ładunków. Rozwiązanie zagadnień transportowych i logistycznych na podstawie modeli systemów kolejkowych. Specjalistyczne biblioteki i pakiety dla modelowania systemów kolejkowych					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
Jacyna, M., Modelowanie i ocena systemów transportowych, Warszawa, 2009, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej Filipowicz, B., Modelowanie i analiza sieci kolejkowych, Kraków, 1997, Wydawnictwo AGH Konig, D., Stoyan, D., Metody teorii obsługi masowej, Warszawa, 1979, WNT Gniedenko, B.W., Kowalenko, I.N., Wstęp do teorii obsługi masowej, Warszawa, 1971, WNT					
<u>Warunki zaliczenia:</u>					
Projekt w formie rozwiązania problemu badawczego z wykorzystaniem metod teorii obsługi masowej					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Technika badań symulacyjnych w transporcie i logistyce					
Semestr(y): 3, 4, 5	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15		15	
Przedmioty poprzedzające	Metodyka badań naukowych, Systemy informatyczne w transporcie				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę na temat zastosowania podejścia systemowego w zagadnieniach transportowych i logistycznych. Potrafi stworzyć w języku Python model symulacyjny procesu transportowego lub logistycznego. Student umie opracować plan eksperymentu symulacyjnego w celu rozwiązania problemów w dziedzinie transportu i logistyki. Student potrafi korzystać ze specjalistycznych bibliotek Python w celu opracowania wyników eksperymentu symulacyjnego				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<p>Podejście systemowe jako podstawowe narzędzie badań systemów transportowych i logistycznych. Teoretyczne zasady generowania zmiennych losowych. Modele programowe systemów transportowych i logistycznych: podstawy modelowania w Pythonie, opracowanie procedur i tworzenie klas w Pythonie. Podstawy planowania eksperymentów symulacyjnych. Automatyzacja eksperymentu symulacyjnego w Pythonie. Analiza wyników symulacji. Powtarzalność eksperymentu symulacyjnego. Analiza regresyjna wyników symulacji w Pythonie</p>					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
<p>Sokolowski, J.A., Banks, C.M. Principles of modeling and simulation: a multidisciplinary approach, 2009, John Wiley & Sons, Inc. Brandimarte, P., Handbook in Monte Carlo simulation: applications in financial engineering, risk management, and economics, 2014, John Wiley & Sons, Inc. Cellier, F.E., Continuous system simulation, New York, 2006, Springer Science Banks, J., Discrete-event system simulation, 2001, Prentice-Hall Grus, J., Data science from scratch : first principles with Python, Beijing, 2015, O'Reilly Lutz, M., Python : wprowadzenie, Gliwice, 2011, Helion</p>					
Warunki zaliczenia: Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego z wykorzystaniem Python – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Zaawansowane modele symulacyjne układów komunikacyjnych					
Semestr(y): 3	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:				
Przedmioty poprzedzające	-				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę o modelach układów komunikacyjnych. Zna modele makroskopowe i mikroskopowe, statyczne i dynamiczne, dla komunikacji zbiorowej i indywidualnej. Jest świadom ich możliwości i ograniczeń, potrafi dobrać model do potrzeb. Zna strukturę algorytmiczną modeli i potrafi odtworzyć metodę obliczania wyników w poszczególnych modelach.				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<p>Podstawy (terminologia, koncepcje, założenia) inżynierii systemów komunikacyjnych. Podstawowe założenia modelowania popytu i jego wpływu na modele symulacyjne. Zna założenia symulacji w drogowych modelach statycznych makroskopowych (Wardrop Equilibrium, Discrete Path Choice, Capacity Restrain Functions), wpływ grafu na wyniki. Zna założenia symulacji makroskopowej dynamicznej (Uproszczona Teoria Fal Kinematycznych, Diagram Fundamentalny, Wykres Droga-Czas, Fala Wzburzeniowa). Zna podstawy mikrosymulacji (Car-Following model, modele agentowe, model pieszy Social Forces). Zna sposoby kodowania sieci komunikacji zbiorowej (modele danych GTFS, HAFAS, BUSMAN) oraz modele zjawisk w niej występujących, zarówno w ujęciu makroskopowym (Timetable-based, Headway-based), jak i agentowym (BusMezzo).</p>					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
Cascetta, E. (2013). <i>Transportation systems engineering: theory and methods</i> (Vol. 49). Springer Science & Business Media.					
Treiber, M., & Kesting, A. (2013). Traffic flow dynamics. <i>Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation</i> , Springer-Verlag Berlin Heidelberg.					
Gentile, G., Noekel, K. (2016) Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems. Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-25082-3. doi: 10.1007/978-3-319-25082-3					
<u>Warunki zaliczenia:</u>					
Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego w środowisku RStudio – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr inż. Rafał Kucharski					

Studia doktoranckie WIL, Dyscyplina Transport

Karta programowa przedmiotu profilującego

Semestr: 5, 6

ETCS: 2

Zagadnienia transportu kolejowego i lotniczego

1. Przewozy kolejowe i lotnicze – krótka charakterystyka;
2. Infrastruktura transportu kolejowego;
3. Infrastruktura transportu lotniczego;
4. Środki transportu: pojazdy szynowe i obiekty latające ;
5. Podstawowe problemy kolei dużych prędkości;
6. Podstawy mechaniki lotu;
7. Perspektywy rozwoju transportu kolejowego i lotniczego.

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Wybrane problemy zarządzania mobilnością					
Semestr: 2	Rodzaj zajęć:	Wykład	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Studenci zapoznają się z podstawowymi problemami w nowym obszarze zarządzania transportem w miastach – zarządzaniem mobilnością				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
Celem przedmiotu jest ugruntowanie i poszerzenie wiedzy doktorantów w zakresie zarządzania mobilnością, w szczególności istoty i genezy podejścia, instrumentów zarządzania oraz tworzenia planów zrównoważonej mobilności SUMP.					
Zakres wykładów:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do zarządzania mobilnością, geneza, instrumenty 2. Plany Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (SUMP) 3. Logistyka miejska jako element Planów Zrównoważonej Mobilności Miejskiej 4. Wskaźniki zrównoważonej mobilności miejskiej 5. Metody oceny wybranych instrumentów zarządzania mobilnością 6. Walkability – tworzenie i ocena przestrzeni przyjaznych pieszym 7. Integracja planowania przestrzennego i zarządzania mobilnością 8. Integracja systemów transportu miejskiego i metody jej oceny 9. Tworzenie instrumentów prawnych zarządzania mobilnością 10. Poprawa dostępności transportowej, jako jednym z instrumentów zarządzania mobilnością 11. Tworzenie i ocena funkcjonowania wydzielonych pasów autobusowych, jako instrumentów organizacyjnych zarządzania mobilnością 					
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Starowicz W., <i>Zarządzanie mobilnością wyzwaniem polskich miast</i>, „Transport Miejski i Regionalny”, nr 1/2011, 2. Starowicz W., <i>Zarządzanie mobilnością w miastach</i>, „Bliżej Brukseli”, seria: Transport, nr 12/2012, 3. Nosal K., Starowicz W., <i>Wybrane zagadnienia zarządzania mobilnością</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 3/2010, 4. Nosal K., <i>Zasady tworzenia planów mobilności dla obiektów i obszarów generujących duże potoki ruchu</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 2/2016, 5. Nosal K., Pawłowska A., <i>Zmiany w podejściu do zrównoważonej mobilności w miastach</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 9/2016, 6. Ciastoń-Ciulkin A., <i>Nowa kultura mobilności – istota i ujęcie definicyjne</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 1/2016, 					
Warunki zaliczenia: obecność i aktywność na zajęciach,					
Opracował: dr hab. inż. W. Starowicz, prof. PK					

Kierunek: Transport		Studia doktoranckie			
Przedmiot: Zorientowane obiektowo modele systemów transportowych i logistycznych					
Semestr(y): 4, 5, 6	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15		15	
Przedmioty poprzedzające	Metodyka badań naukowych, Systemy informatyczne w transporcie				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę na temat zastosowania paradygmatu obiektowego przy opracowaniu modeli systemów transportowych i logistycznych. Potrafi stworzyć w języku Python zorientowany obiektowo model systemu transportowego lub logistycznego. Student umie zaprojektować klasy oraz zaimplementować kod programu dla modeli symulacyjnych. Student potrafi korzystać ze specjalistycznych bibliotek Python w celu opracowania wyników symulacji systemów transportowych i logistycznych				
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
<p>Podejście systemowe przy projektowaniu zorientowanych obiektowo modeli systemów transportowych i logistycznych. Opracowanie modeli systemów transportowych i logistycznych jako modeli cybernetycznych. Podstawowe założenia paradygmatu obiektowego: abstrakcja, hermetyzacja, polimorfizm, dziedziczenie. Python jako współczesny język programowania obiektowego. Podstawowe struktury danych Pythonu: liczby, listy, słowniki, krotki. Opracowanie najprostszego modelu łańcucha logistycznego za pomocą Pythonu. Podstawy tworzenia klas w Pythonie. Podstawy języka UML. Modele systemów transportowych i logistycznych jako klasy. Opracowanie modelu łańcucha logistycznego jako klasy Python. Funkcje oraz metody klas w Pythonie. Podstawowe instrukcje języka Python. Eksperymenty symulacyjne na podstawie zorientowanych obiektowo modeli systemów transportowych i logistycznych. Opracowanie wyników symulacji komputerowych w Pythonie. Biblioteki specjalistyczne Pythonu</p>					
<u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u>					
<p>Grus, J., Data science from scratch : first principles with Python, Beijing, 2015, O'Reilly Bruegge, B., Dutoit, A.H., Inżynieria oprogramowania w ujęciu obiektowym: UML, wzorce projektowe i JAVA, Gliwice, 2011, Helion Lutz, M., Python : wprowadzenie, Gliwice, 2011, Helion Sokolowski, J.A., Banks, C.M. Principles of modeling and simulation: a multidisciplinary approach, 2009, John Wiley & Sons, Inc. Cellier, F.E., Continuous system simulation, New York, 2006, Springer Science Banks, J., Discrete-event system simulation, 2001, Prentice-Hall</p>					
<u>Warunki zaliczenia:</u>					
Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego z wykorzystaniem Python – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					