

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Badania Operacyjne</b>					
Semestr:	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Przedmioty poprzedzające:	Przedmioty matematyczne przewidziane na II stopniu studiów				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	W ramach wykładów przekazywana jest i ilustrowana reprezentatywnymi przykładami obliczeniowymi unikalna wiedza i umiejętności z zakresu praktycznego rozwiązywania zaawansowanych rzeczywistych problemów z obszaru badań operacyjnych, teorii optymalizacji, systemów i sieci kolejkowych.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoria optymalizacji: podstawowe klasy problemów optymalizacji statycznej i dynamicznej , sformułowania problemów jedno-wielo kryterialnych, istnienie rozwiązań, warunki konieczne i dostateczne, profesjonalny wybór algorytmów i metod optymalizacji, narzędzia komputerowe, rozwiązania problemów trudnych i sieciowych, przykłady ilustrujące, rozwiązania analityczne i numeryczne, analiza post-optymalizacyjna, rozwiązania typu robust, sieciowe przykłady ilustrujące z obszaru transportu i logistyki, problemy optymalizacji w czasie rzeczywistym (narzędzia, metody, podejścia praktyczne)</li> <li>2. Mieszane sieciowe problemy optymalizacji (badania operacyjne, efektywność obliczeniowa, narzędzia komputerowe, warunki konieczne i wystarczające dla sieci, problemy przepływów, ścieżek, przydziałów, lokalizacji, logistyki miejskiej)</li> <li>3. Sieci i systemy kolejkowe: zaawansowana analiza systemów kolejkowych wraz z praktycznymi przykładami optymalizacji ich funkcjonowania, reprezentatywne sieci kolejkowe, praktyczne zastosowania modeli sieci wraz z optymalizacją parametrów operacyjnych, zaawansowane narzędzia stochastyczne dla rozwiązywania złożonych problemów sieciowych</li> </ol>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Wyd. 2 zmienione. PWE, Warszawa 2008.</li> <li>2. Siudak M.: Badania operacyjne. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.</li> <li>3. Filipowicz B.: Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych. Analiza i synteza systemów obsługi i sieci kolejkowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.</li> </ol>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> egzamin					
Opracował: dr inż. Dariusz Grzesica					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Metodyka badań naukowych</b>					
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Wykład	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Studenci zapoznają się z ogólnymi zasadami badań naukowych, w szczególności w transporcie i poznają narzędzia z zakresu modelowania wykorzystywane w badaniach w transporcie.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
Celem przedmiotu jest poznanie ogólnych zasad badań naukowych, w szczególności w transporcie i poznanie narzędzi z zakresu modelowania wykorzystywanych w badaniach w transporcie.					
<b>Zakres wykładów:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcia: metoda, metodyka, metodologia</li> <li>2. Metodyka badań naukowych (obserwacja, metoda intuicyjna, krytyka źródeł, metoda ankietowa, analiza krytyczna, metoda eksperymentalna, metoda statystyczna, metoda porównawcza, metoda indywidualnych przypadków, metoda sondażu diagnostycznego)</li> <li>3. Podejście systemowe w badaniach naukowych: modele cybernetyczne systemów transportowych i logistycznych</li> <li>4. Formułowanie problematyki badawczej, etapy procesu badawczego</li> <li>5. Symulacje komputerowe jako podstawowe narzędzie do przeprowadzenia badań eksperymentalnych w transporcie i logistyce</li> <li>6. Podstawy tworzenia planu eksperymentu komputerowego: oszacowanie liczby serii eksperymentu oraz niezbędnej liczby pomiarów w seriach, procedury automatyzacji eksperymentów symulacyjnych</li> <li>7. Analiza wyników symulacji komputerowych: powtarzalność eksperymentu symulacyjnego</li> <li>8. Prosty przykład modelu symulacyjnego dla procesu dostawy ładunków, zrealizowany w JavaScript: procedury opracowania modelu, planowanie oraz automatyzacja eksperymentu komputerowego, elementy analizy wyników symulacji</li> <li>9. Wykorzystanie modelowania w programie Visum w zastosowaniach do badań naukowych w transporcie</li> </ol>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pieter J., <i>Ogólna metodologia pracy naukowej</i>, Ossolineum, Wrocław 1967.</li> <li>2. Apanowicz J., <i>Metodologia nauk</i>, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Toruń 2003,</li> <li>3. Konieczny J., <i>Inżynieria systemów działania</i>, WNT, Warszawa 1983</li> <li>4. Sławińska M., Witczak H. (red.), <i>Podstawy metodologiczne prac doktorskich w naukach ekonomicznych</i>, PWE, Warszawa 2008,</li> <li>5. Dokumentacja programów komputerowych Visum, JavaScript.</li> </ol>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> obecność i aktywność na zajęciach,					
Opracował: dr hab. inż. W. Starowicz, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Programowanie liniowe w transporcie</b>					
Semestr(y):	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				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
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					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
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					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu optymalizacyjnego za pomocą MS Excel – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Sieci neuronowe i algorytmy genetyczne w zagadnieniach transportowych</b>					
Semestr(y):	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				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p>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</p>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>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</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
Projekt w formie rozwiązania problemu badawczego z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport, Budownictwo</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Statystyka w badaniach eksperymentalnych</b>					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15		15	
Przedmioty poprzedzające	Metodyka badań naukowych, Wybrane zagadnienia matematyki stosowanej				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Student posiada wiedzę na temat zastosowań metod statystycznych w badaniach eksperymentalnych w zagadnieniach transportowych. Potrafi dopasować metodykę analiz statystycznych do potrzeb pracy naukowej. Umie wykorzystać narzędzia statystyczne do poparcia wnioskowania w zagadnieniach transportowych. Student potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania statystycznego.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p>Podstawowe pojęcia i zagadnienia statystyki. Podstawowe miary zmiennej losowej. Rozkłady dyskretnych i ciągłych zmiennych losowych. Populacja generalna i próba. Liczebność próby. Testowanie hipotez o rozkładzie zmiennej losowej: test zgodności chi-kwadrat Pearsona, test zgodności Kołmogorowa-Smirnowa. Współczesne narzędzia informatyczne dla analizy statystycznej. Podstawy wykorzystania języka Python w analizie statystycznej: typy danych, tworzenie metod do analizy danych, biblioteki wizualizacji danych. Analiza korelacji: współczynnik momentu Pearsona, współczynniki korelacji rang i macierze korelacji. Analiza regresji: podstawowe pojęcia, zmiana nieliniowej regresji na liniową, regresja wieloraka liniowa, test istotności dla współczynników regresji.</p>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>Navidi, W., Statistics for engineers and scientists, Boston, 2006, McGraw-Hill Companies, Inc.          Forbes, C., Evans, M., Hastings, N., Peacock, B. Statistical distributions, New Jersey, 2011, Wiley &amp; Sons Inc.          Quick, J.M., Analiza statystyczna w środowisku R dla początkujących, Gliwice, 2012, Helion</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego w Pythonie – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Systemy kolejkowe w transporcie i logistyce</b>					
Semestr(y):	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 wykorzystać narzędzia specjalistyczne i biblioteki klas do tworzenia modeli symulacyjnych procesów obsługi transportowej i logistycznej jako systemów kolejkowych				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
Podstawowe pojęcia teorii obsługi masowej. Klasyfikacja systemów obsługi masowej: symbolika Kendalla. 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					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
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					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
Projekt w formie rozwiązania problemu badawczego z wykorzystaniem metod teorii obsługi masowej					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport, Budownictwo</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Teoria niezawodności i ryzyka w zastosowaniach inżynierskich</b>					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15	-	-	15
Przedmioty poprzedzające:	Brak				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	<p>Student nabywa umiejętność budowy i analizy prostych modeli probabilistycznych pozwalających na uwzględnienie w rozważaniach losowego charakteru zarówno samych wybranych procesów i zjawisk jak też i opisujących je zmiennych. W szczególnie opracowanych procedurach obliczeniowych kwantyfikuje przy tym wpływ różnego typu niepewności, o wieloźródłowym charakterze. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do odpowiednio uzasadnionej analizy ryzyka, prowadzonej na drzewach decyzyjnych i łączącej w sobie prawdopodobieństwo wystąpienia kolejnych zdarzeń z konsekwencją ich realizacji.</p> <p>Rozpoznanie specyfiki zastosowanych w trakcie nauki modeli formalnych i praktyczne wykorzystanie typowych dla ich analizy technik badawczych daje możliwość szerszego spojrzenia na strukturę i założenia stosowanych powszechnie w praktyce projektowej uproszczonych algorytmów normowych, a to stanowi niezbędną podstawę dla jakościowej oraz ilościowej weryfikacji oszacowań i wniosków uzyskanych na ich podstawie.</p>				

**TREŚCI KSZTAŁCENIA**

1. Probabilistyczne modele obciążeń:
  - 1.1. Obciążenie jako zmienna losowa,
  - 1.2. Parametry opisu rozkładu prawdopodobieństwa realizacji losowej wartości obciążenia, kwantyle, wartości reprezentatywne i obliczeniowe,
  - 1.3. Model obciążenia stałego,
  - 1.4. Model obciążenia zmiennego, stacjonarność i ergodyczność procesu stochastycznego, okres powrotu,
  - 1.5. Rozkłady prawdopodobieństwa wartości ekstremalnych (Gumbela, Fréchet’a, Weibulla),
  - 1.6. Miarodajny efekt kombinacji obciążeń stałych i zmiennych.
2. Ocena prawdopodobieństwa awarii elementu lub układu konstrukcyjnego:
  - 2.1. Losowa nośność i losowe obciążenie rozważanego obiektu,
  - 2.2. Funkcja stanu granicznego,
  - 2.3. Wskaźnik niezawodności Hasofer’a-Linda,
  - 2.4. Weryfikacja gwarantowanego poziomu bezpieczeństwa.
3. Niezawodność obiektów nieodnawialnych:
  - 3.1. Funkcja niezawodności i funkcja zawodności,
  - 3.2. Warunkowa intensywność zawodów,
  - 3.3. Oczekiwany pozostały czas zdatności,
  - 3.4. Prawdopodobieństwo niezawodnej pracy obiektu przez zadany czas.
4. Podejmowanie decyzji inżynierskich z uwzględnieniem ryzyka zawodu:
  - 4.1. Klasyczna interpretacja ryzyka,
  - 4.2. Akceptowalne poziomy ryzyka w zależności od prawdopodobieństwa wystąpienia zawodu i jego konsekwencji,
  - 4.3. Klasy konsekwencji i klasy niezawodności w ujęciu normowym,
  - 4.4. Wybór decyzji optymalnej na podstawie analizy drzew decyzyjnych.

Projekt 1.

Wyznaczenie wartości charakterystycznych wybranych zmiennych losowych na podstawie wyników pochodzących z reprezentatywnej próby statystycznej, w tym:

- specyfikacja wartości charakterystycznej losowej wytrzymałości materiału, interpretowanej jako kwantyl rzędu  $p$  rozkładu log-normalnego,
- specyfikacja wartości charakterystycznej losowej prędkości wiatru, interpretowanej jako najbardziej prawdopodobne maksimum tej prędkości modelowanej rozkładem prawdopodobieństwa Gumbela, wyliczone przy założeniu 50-letniego okresu odniesienia.

Projekt 2.

Weryfikacja poziomu bezpieczeństwa gwarantowanego użytkownikowi skorodowanego płaszcza stalowego walcowego zbiornika naziemnego z dachem pływającym, używanego do magazynowania paliw płynnych, dokonana na podstawie wyników pomiarów losowej grubości tego płaszcza, uzyskanych po przeprowadzeniu oceny stanu technicznego obiektu.

Projekt 3.

Wyznaczenie funkcji niezawodności i funkcji opisującej warunkową intensywność zawodów dla zadanych danych empirycznych charakteryzujących proces użytkowania obiektu nieodnawialnego.

Projekt 4.

Wybór optymalnej strategii zarządzania użytkowaną konstrukcją, minimalizującej średni koszt podejmowanych działań, na podstawie porównawczej analizy ryzyka opartej na łącznym rozważeniu drzewa niezawodności, drzewa przypadków i drzewa decyzji.



### *Karta programowa przedmiotu – stopień III*

**Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:**

1. Żurański J. – Modele obciążeń w normalizacji, w: Mendera Z. et al. (Red.) – Zastosowania probabilistyki w nowoczesnych normach konstrukcji i obciążeń, PWN, Warszawa – Łódź, 1987,
2. Bobrowski D. – Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1985,
3. Migdalski J. (Red.) – Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne, Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego „Wema”, Warszawa, 1982,
4. Moore P. G. – Ryzyko w podejmowaniu decyzji, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1975.

**Warunki zaliczenia:**

Rozmowa ustna po zaliczeniu projektów.

Opracował(a): dr hab. inż. Mariusz Maślak, prof. PK

**Studia doktoranckie WIL, Dyscyplina Transport**  
**Karta programowa przedmiotu profilującego**

ETCS: 1

**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.

### Karta programowa przedmiotu – stopień III

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Zintegrowane systemy transportowe</b>					
Semestr:	Rodzaj zajęć:	Wykład	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Studenci zapoznają się z podstawowymi aspektami integracji systemów transportowych, w szczególności miejskich, aglomeracyjnych i regionalnych				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p>Celem przedmiotu jest ugruntowanie i poszerzenie wiedzy doktorantów w zakresie integracji systemów transportowych.</p> <p>Tematyka zajęć dotyczy wybranych obszarów w integracji transportu lądowego, w szczególności w przewozach pasażerskich i przewozach ładunków.</p> <p><b>Zakres wykładów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problematyka integracji przewozów pasażerskich na szczeblu lokalnym – integracja taryfowa</li> <li>2. Problematyka integracji przewozów pasażerskich na szczeblu regionalnym</li> <li>3. Problematyka integracji transportu zbiorowego</li> <li>4. Integracja instytucjonalna - porozumienia międzygminne</li> <li>5. Integracja instytucjonalna - komunalne związki komunikacyjne</li> <li>6. Integracja instytucjonalna - związki metropolitalne</li> <li>7. Problematyka integracji przewozów kolejowych – interoperacyjność kolei</li> <li>8. Problematyka integracji przewozów pasażerskich na szczeblu krajowym, europejskim i międzykontynentalnym</li> <li>9. Problematyka integracji przewozów ładunków - transport intermodalny</li> <li>10. Problematyka integracji przewozów ładunków – transport kontenerowy</li> </ol>					
<b>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uwarunkowania rozwoju transportu w Polsce (praca zbiorowa pod redakcją B. Liberadzkiego i L. Mindura), Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007.</li> <li>2. Technologie transportowe, red. Mindur Leszek, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa – Radom 2014</li> <li>3. Uwarunkowania funkcjonowania przewoźników na rynku usług transportu drogowego, red. W. Starowicz, wyd. SITK Kraków 2014,</li> <li>4. J. Poliński, Rola kolei w transporcie intermodalnym, Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2015,</li> <li>5. <b>Czasopisma:</b> Przegląd Komunikacyjny, Transport Miejski i Regionalny. Problemy ekonomiki transportu, Logistyka, Technika transportu szynowego.</li> </ol>					
<b>Warunki zaliczenia:</b> obecność i aktywność na zajęciach,					
Opracował: dr hab. inż. W. Starowicz, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Zorientowane obiektowo modele systemów transportowych i logistycznych</b>					
Semestr(y):	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				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<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>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<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 &amp; Sons, Inc.  Cellier, F.E., Continuous system simulation, New York, 2006, Springer Science  Banks, J., Discrete-event system simulation, 2001, Prentice-Hall</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego z wykorzystaniem Python – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Metody badań i analiz w inżynierii ruchu drogowego</b>					
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.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA (wykład):</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniki badań ruchu drogowego i przetwarzania danych do zastosowań w inżynierii ruchu drogowego (2h).</li> <li>• Modele ruchu oraz przepustowości i oceny warunków ruchu różnych elementów infrastruktury drogowej (6h)</li> <li>• Zastosowanie technik mikrosymulacji w inżynierii ruchu drogowego (2h)</li> <li>• Badania i modelowanie rozprzestrzeniania się hałasu drogowego, zanieczyszczeń, emisji i zużycia paliwa (4h)</li> <li>• Opis stanu istniejącego i prognozowanie zdarzeń drogowych (2h)</li> <li>• Pośrednie miary w analizach bezpieczeństwa ruchu drogowego (2h)</li> </ul>					
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA (laboratorium):</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody pozyskiwania i analiz danych ruchowych, prezentacja technik pomiarowych</li> <li>• Modelowanie statystyczne i probabilistyczne w inżynierii ruchu drogowego</li> <li>• Wykorzystanie modeli mikrosymulacyjnych w inżynierii ruchu drogowego</li> </ul>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Teoria pomiarów" – H. Szydłowski, PWN, 1974</li> <li>• "Highway Capacity Manual 6th edition". Transportation Research Board, Washington, D.C. 2016</li> <li>• "Inżynieria ruchu drogowego" – Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008</li> <li>• „Highway Safety Manual” AASHTO, Washington, D.C. 2010</li> <li>• User Manual VISSIM, PTV AG, Germany</li> </ul>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
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				

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

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

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Budownictwo</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Metody wielokryterialnej analizy porównawczej</b>					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15			
Przedmioty poprzedzające:	-				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	<p>W zakresie wiedzy: doktorant ma wiedzę dotyczącą metod stosowanych do rozwiązywania zagadnień wielokryterialnych</p> <p>W zakresie umiejętności: doktorant potrafi rozwiązywać złożone problemy wymagające uwzględnienia wielu kryteriów oceny</p> <p>W zakresie kompetencji: doktorant potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny</p>				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kryteria oceny w procesie decyzyjnym (cechy mierzalne, cechy niemierzalne, cechy klasyfikowane dwustanowo; stymulanty, destymulanty, nominanty; metody ustalania wag kryteriów).</li> <li>2. Algorytm wspomaganie decyzji wielokryterialną analizą porównawczą.</li> <li>3. Metody matematyczne: sposoby kodowania (standaryzacja, normowanie, kodowanie wg Neumana – Morgensterna, kodowanie metodą Pattern); formuły ocen syntetycznych)</li> <li>4. Metody geometryczne: metoda sieci pajęczej.</li> <li>5. Metody ELECTRE.</li> <li>6. Analityczny proces hierarchiczny – AHP.</li> <li>7. Metody wykorzystujące elementy logiki rozmytej.</li> </ol>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>Szwabowski J., Deszcz J.: Metody wielokryterialnej analizy porównawczej - podstawy teoretyczne przykłady zastosowań w budownictwie”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.</p> <p>Trzaskalik T.: „Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem”, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2008.</p> <p>Tulecki A., Król S.: „Modele decyzyjne z wykorzystaniem metody ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) w obszarze transportu”, Problemy Eksploatacji, Kraków, 2-2007, s. 171-180.</p> <p>Trzaskalik T. (red.): Wielokryterialne wspomaganie decyzji. Metody i zastosowania. PWE, Warszawa 2014.</p> <p>Nowak M.: Interaktywne wielokryterialne wspomaganie decyzji w warunkach ryzyka. Metody i zastosowania. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2008.</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
Prezentacja dotycząca rozwiązania wielokryterialnego problemu decyzyjnego jedną z poznanych metod.					
Opracował(a): Edyta Plebankiewicz					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Mezomodele systemów transportowych</b>					
Semestr(y):	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	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych oraz wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia badań naukowych.				
	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.				
	Student potrafi myśleć i działać w sposób niezależny i kreatywny, rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się, a zwłaszcza śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z modelowaniem systemów transportowych.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
Wykłady:					
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.					
Ćwiczenia laboratoryjne:					
Budowa modelu linii autobusowej z uwzględnieniem zmienności warunków ruchu – z wykorzystaniem generatorów liczb losowych.					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
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					
Materiały konferencji naukowych poświęconych tematyce modelowania systemów transportowych.					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> Obecności na zajęciach. Zaliczenie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych w formie analizy wybranego zagadnienia transportowego z wykorzystaniem symulacji komputerowej.					
Opracował(a): dr inż. Marek Bauer					



*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

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

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

<b>Kierunek: Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
<b>Przedmiot: Ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięć transportowych</b>					
Semestr	Rodzaj zajęć:	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>L</b>	<b>P</b>
	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>				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p><b>Wykład:</b></p> <p><i>Specyfika usług z branży transportowej</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kategorie inwestycji</i></li> <li>• <i>Współzależność strategii przedsiębiorstwa transportowego i przedsięwzięć inwestycyjnych</i></li> <li>• <i>Cykl projektu inwestycji rzeczowych</i></li> <li>• <i>Problematyka ryzyka i niepewności w inwestycjach branży TLS</i></li> <li>• <i>Kryteria oceny decyzji inwestycyjnych</i></li> <li>• <i>Możliwości wykorzystania funduszy Unii Europejskiej do finansowania inwestycji transportowych</i></li> <li>• <i>Procedury oceny projektów inwestycyjnych finansowanych z funduszy Unii Europejskiej</i></li> <li>• <i>Metody portfelowe</i></li> <li>• <i>Krzywa doświadczenia</i></li> <li>• <i>Technika cyklu życia produktu/usługi</i></li> <li>• <i>Metody statyczne oceny efektywności inwestycji (stopa zwrotu, okres zwrotu, analiza prognozy rentowności)</i></li> <li>• <i>Metody dynamiczne (NPV, IRR, MIRR, wskaźnik NPVR, metoda annuitetowa, indeks rentowności) oceny efektywności inwestycji</i></li> <li>• <i>Metody statystyczne służące do oceny projektów dla inwestycji rzeczowych i kapitałowych:</i></li> <li>• <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></li> <li>• <i>Wycena wartości przedsiębiorstwa transportowego</i></li> <li>• <i>Przykłady analiz zrealizowanych inwestycji transportowych</i></li> </ul>					
<p><b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Adamczyk J., Nehring A. "Efektywność przedsiębiorstw sprywatyzowanych", Akademia Ekonomiczna w Krakowie, 1995</i></li> <li>2. <i>Dziworska K. "Inwestycje przedsiębiorstw", Uniwersytet Gdański, 1993</i></li> <li>3. <i>Gawron H., "Rachunek efektywności inwestycji", Akademia Ekonomiczna, Poznań 1993</i></li> <li>4. <i>Matwiejczuk R., „Zarządzanie marketingowo-logistyczne. Wartość i efektywność”, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2006</i></li> <li>5. <i>Sierpińska M., Jachna T. "Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych", PWN, Warszawa 1996</i></li> <li>6. <i>Wrzostek S. "Ocena efektywności inwestycji rzeczowych przedsiębiorstw", Sygma, Wrocław 1994</i></li> </ol>					
<b>Warunki zaliczenia: Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru</b>					
Opracował: <b>dr inż. Waldemar Parkitny</b>					

--

<b>Kierunek: Transport</b>	<b>Studia doktoranckie</b>				
<b>Przedmiot: Systemy informatyczne w transporcie</b>					
<b>Semestr:</b>	Rodzaj zajęć:	Wykład	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15	15		
<b>Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje</b>	Studenci zapoznają się z podstawowymi systemami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie transportem lądowym (drogowym i kolejowym).				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p>Celem przedmiotu jest ugruntowanie i poszerzenie wiedzy doktorantów w zakresie informatycznego wspomaganie zarządzania transportem drogowym i kolejowym.</p> <p>Tematyka zajęć dotyczy wybranych obszarów w transporcie lądowego, w których zwracana jest szczególna uwaga na efektywność wspomaganie informatycznego. Zajęcia są prowadzone w formie wykładów i ćwiczeń na wymienione poniżej tematy. Ćwiczenia polegają na zapoznaniu się z systemami w praktyce.</p> <p><b>Zakres wykładów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemy diagnostyki stanu sieci dróg krajowych, wojewódzkich i gminnych.</li> <li>2. System poboru opłat za przejazd drogami krajowymi viaTOLL</li> <li>3. Systemy poboru elektronicznych opłat autostradowych.</li> <li>4. System automatycznego nadzoru nad ruchem drogowym</li> <li>5. Monitoring bezpieczeństwa ruchu drogowego</li> <li>6. Systemy monitorowania stanu środowiska w związku ze skutkami działania transportu drogowego (hałas, stan powietrza)</li> </ol> <p><b>Zakres ćwiczeń</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Systemy wspomagające zarządzanie transportem miejskim</li> <li>8. System nadzoru nad ruchem tramwajowym w mieście</li> <li>9. System nadzoru nad ruchem autobusowym w mieście</li> <li>10. ERTMS - Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym.</li> <li>11. ETCS - system sterowania ruchem pociągów.</li> <li>12. GSM-R - system radiolączności kolejowej.</li> <li>13. Monitoring bezpieczeństwa ruchu kolejowego</li> </ol>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
Dokumentacja systemów informatycznych zarządców infrastruktury i transportu drogowego i kolejowego (GDDKiA, ZDW, ITD, UTK, PKP PLK, ZIKiT Kraków)					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> obecność na zajęciach, indywidualna prezentacja					
Opracował: dr hab. inż. W. Starowicz, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Technika badań symulacyjnych w transporcie i logistyce</b>					
Semestr(y):	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				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<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>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>Sokolowski, J.A., Banks, C.M. Principles of modeling and simulation: a multidisciplinary approach, 2009, John Wiley &amp; Sons, Inc.  Brandimarte, P., Handbook in Monte Carlo simulation: applications in financial engineering, risk management, and economics, 2014, John Wiley &amp; 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>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego z wykorzystaniem Python – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr hab. inż. Vitalii Naumov, prof. PK					

## Karta programowa przedmiotu – stopień III

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Wybrane problemy zarządzania mobilnością</b>					
Semestr:	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				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p>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.</p> <p><b>Zakres wykładów:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do zarządzania mobilnością, geneza, instrumenty</li> <li>2. Plany Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (SUMP)</li> <li>3. Logistyka miejska jako element Planów Zrównoważonej Mobilności Miejskiej</li> <li>4. Wskaźniki zrównoważonej mobilności miejskiej</li> <li>5. Metody oceny wybranych instrumentów zarządzania mobilnością</li> <li>6. Walkability – tworzenie i ocena przestrzeni przyjaznych pieszym</li> <li>7. Integracja planowania przestrzennego i zarządzania mobilnością</li> <li>8. Integracja systemów transportu miejskiego i metody jej oceny</li> <li>9. Tworzenie instrumentów prawnych zarządzania mobilnością</li> <li>10. Poprawa dostępności transportowej, jako jednym z instrumentów zarządzania mobilnością</li> <li>11. Tworzenie i ocena funkcjonowania wydzielonych pasów autobusowych, jako instrumentów organizacyjnych zarządzania mobilnością</li> </ol>					
<b>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Starowicz W., <i>Zarządzanie mobilnością wyzwaniem polskich miast</i>, „Transport Miejski i Regionalny”, nr 1/2011,</li> <li>7. Starowicz W., <i>Zarządzanie mobilnością w miastach</i>, „Bliżej Brukseli”, seria: Transport, nr 12/2012,</li> <li>8. Nosal K., Starowicz W., <i>Wybrane zagadnienia zarządzania mobilnością</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 3/2010,</li> <li>9. Nosal K., <i>Zasady tworzenia planów mobilności dla obiektów i obszarów generujących duże potoki ruchu</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 2/2016,</li> <li>10. Nosal K., Pawłowska A., <i>Zmiany w podejściu do zrównoważonej mobilności w miastach</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 9/2016,</li> <li>11. Ciastoń-Ciulkin A., <i>Nowa kultura mobilności – istota i ujęcie definicyjne</i>, Transport Miejski i Regionalny, nr 1/2016,</li> </ol>					
<b>Warunki zaliczenia:</b> obecność i aktywność na zajęciach,					
Opracował: dr hab. inż. W. Starowicz, prof. PK					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Wybrane zagadnienia matematyki stosowanej</b>					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Przedmioty poprzedzające:	Matematyka dla studentów WIL				
Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje	Pojęcia matematyczne w kategoriach fizycznych. Przygotowanie matematyczno-numeryczne do przedmiotów wykorzystujących metody matematyczne fizyki i komputerowe wspomaganie obliczeń.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powtórzenie materiału ze studiów. Równania różniczkowe I rzędu. Metoda rozdzielania zmiennych. Liniowe równania różniczkowe i metody ich rozwiązywania. Metoda uzmienniania stałych.</li> <li>2. Równania wyższych rzędów, równania o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych 1 rzędu.</li> <li>3. Szeregi Fouriera. Definicja i własności. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera.</li> <li>4. Równanie różniczkowe cząstkowe. Rząd równania. Całka szczególna i ogólna. Zagadnienie Cauchy'ego. Charakterystyki równania różniczkowego cząstkowego.</li> <li>5. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe i quasiliniowe rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań jednorodnych i niejednorodnych metodą charakterystyk.</li> <li>6. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe i quasiliniowe rzędu drugiego. Klasyfikacja. Zagadnienie brzegowe i początkowo – brzegowe.</li> <li>7. Równanie różniczkowe cząstkowe typu hiperbolicznego. Równanie struny drgającej.</li> <li>8. Równanie różniczkowe cząstkowe typu parabolicznego. Równanie przewodnictwa cieplnego.</li> <li>9. Równanie różniczkowe cząstkowe typu eliptycznego. Równanie ugięcia membrany. Metoda rozwiązywania równań 2 rzędu za pomocą rozdzielania zmiennych.</li> <li>10. Rozwiązywanie równań różniczkowych w obszarach nieograniczonych. Wzór i całka Fouriera.</li> <li>11. Transformacje całkowe Fouriera i Laplace'a. Przykłady zastosowań.</li> </ol>					
<b>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evans L.C. Równania różniczkowe cząstkowe, PWN, Warszawa 2008.</li> <li>2. Jastrzębiec-Bobrowski M. 50 zadań z równań różniczkowych cząstkowych. Wyd. Biła 2009.</li> <li>3. Leksiński W., Żakowski W. Matematyka cz. IV. WNT, Warszawa 2002.</li> <li>4. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, cz.4, WNT, Warszawa 2002.</li> <li>5. R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.3, WNT, Warszawa 1990.</li> <li>6. E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1995.</li> <li>7. A.N. Tichonow, A.A. Samarski, Równania fizyki matematycznej, PWN, Warszawa 1963.</li> <li>8. M.M. Smirnow, Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, Warszawa 1976.</li> <li>9. J. Niedoba, W. Niedoba, Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe: zadania z matematyki, Wyd. AGH, Kraków 1993.</li> </ol>					
<b>Warunki zaliczenia:</b> Wykazanie się umiejętnością rozwiązywania zadań w zakresie przerobionego materiału.					
Opracował(a): dr hab. Andrzej Karafiat					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Zaawansowane modele symulacyjne układów komunikacyjnych</b>					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15			
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.				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<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>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>Cascetta, E. (2013). <i>Transportation systems engineering: theory and methods</i> (Vol. 49). Springer Science &amp; Business Media.</p> <p>Treiber, M., &amp; Kesting, A. (2013). <i>Traffic flow dynamics. Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</p> <p>Gentile, G., Noekel, K. (2016) <i>Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems</i>. Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-25082-3. doi: 10.1007/978-3-319-25082-3</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b>					
Egzamin w formie zadań (rozwiązanie problemu badawczego w środowisku RStudio – w laboratorium komputerowym)					
Opracował: dr inż. Rafał Kucharski					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Budownictwo, Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Język angielski</b>					
Semestr(y): 1, 2	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:		30		
Przedmioty poprzedzające:	—				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Poprawność językowa, umiejętność używania języka technicznego w mowie i piśmie, nabycie względnej swobody w czterech sprawnościach (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie). Umiejętność tłumaczenia				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<p>Czytanie tekstów technicznych ze zrozumieniem,                  Słuchanie ze zrozumieniem - filmy z zakresu budownictwa i transportu,                  Zwroty przydatne w prowadzeniu dyskusji,                  Zasady wystąpień publicznych – przygotowanie prezentacji,                  Formalny język dokumentów (e-mail, kwestionariusze),                  Pisanie streszczeń i abstraktów, zasady używania języka naukowego w publikacjach (academic writing),                  Powtórzenie niektórych form gramatycznych: strona bierna, pytania bezpośrednie i pośrednie, zdania warunkowe, czasowniki modalne (wyrażanie pewności, przypuszczeń, próśb), bezokolicznik i formy gerundialne, przedrostki i przyrostki słowotwórcze, grupy nominalne (szczególnie w języku technicznym).</p>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>teksty techniczne przygotowane przez lektora,                  TED Talks, fragmenty filmów z serii Engineering Connections, Modern Marvels, Megastructures z ćwiczeniami przygotowanymi przez lektora,                  University Writing Course, John Morley, Peter Doyle, Ian Pole, Express Publishing, 2007                  Oxford English for Academic Purposes, Edward de Chazal, Julie Moore, Oxford University Press, 2013                  Academic Vocabulary in Use, Michael McCarthy, Felicity O'Dell, Cambridge University Press, 2016                  Email English, 2nd edition, Paul Emmerson, Macmillan, 2013                  Advanced Grammar in Use, 3rd edition, Martin Hewings, Cambridge University Press, 2016</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> test ze słownictwa i prezentacja (semestr 1); test ze słownictwa, napisanie abstraktu i korespondencji formalnej (np. mail odpowiadający na zapytanie, odpowiedź na zażalenie, zaproszenie, złożenie oferty, itd.) (semestr 2).					



*Karta programowa przedmiotu – stopień III*  
**Karta programowa przedmiotu – stopień III**

Kierunek: <b>Budownictwo, Transport</b>		Studia doktoranckie			
Przedmiot: <b>Wybrane aspekty prowadzenia badań naukowych</b>					
Semestr I	Rodzaj zajęć	W	C	L	P
	Liczba godzin w semestrze	15	-	-	-
Przedmioty poprzedzające	Bez wymagań				
Efekty kształcenia, umiejętności i kompetencje	Umiejętność wykorzystania dostępnych informacji do przygotowania projektów badawczych, planowanie kariery naukowej, umiejętność korzystania z dostępnych baz publikacji i patentowych, rodzaje komercjalizacji wyników badań, ochrona własności intelektualnej, wartości etyczne w prowadzeniu badań i rola środowiska akademickiego wobec społeczeństwa				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
Podczas zajęć przedstawiane będą i dyskutowane następujące zagadnienia:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planowanie kariery naukowej</li> <li>2. Dostępne bazy literatury i umiejętność korzystania z nich</li> <li>3. Zasady przygotowania artykułu naukowego</li> <li>4. Ochrona własności intelektualnej i komercjalizacja wyników badań oraz umiejętność korzystania z baz patentowych</li> <li>5. Etyka w pracy naukowca – wartości etyczne i ich odniesienie do wymagań stawianych środowisku akademickiemu – kodeksy etyczne środowiskowe i ich zastosowania</li> <li>6. Dokumentacja niezbędna do otwarcia przewodu doktorskiego</li> </ol>					
<b>Bibliografia:</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ustawa 2.0 z 1. sierpnia 2018r. i związane z nią rozporządzenia – strona internetowa MNiSW</li> <li>2. Ustawa o zmianie niektórych ustaw w celu poprawy otoczenia prawnego działalności innowacyjnej – z 29. listopada 2017r.</li> <li>3. Kodeks etyczny Politechniki Krakowskiej – strona internetowa PK, zakładka: prawo uczelniane</li> <li>4. Kodeks: Dobre praktyki w szkołach wyższych. Opracowanie KRAS – Fundacja Rektorów Polskich. Kraków 2007.</li> <li>5. Regulamin studiów doktoranckich w PK</li> <li>6. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1191)</li> </ol>					
<b>Warunki zaliczenia:</b> obecność na zajęciach – udział w dyskusjach i zaliczenie testu					
<b>Opracował:</b> prof. dr hab. inż. Tadeusz Tatar					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Budownictwo, Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Edukacja do twórczego kształcenia inżynierów</b>					
Semestr: III	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	15			
Przedmioty poprzedzające:	brak				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	<p>Paradygmaty kształcenia inteligencji sukcesu inżyniera.                  Świadomość, że podstawą kompetencji inżyniera XXI wieku są zdolność do rozumienia konceptów obejmujących różne dyscypliny, nastawienie projektowe, myślenie analityczne, innowacyjność                  Przygotowanie do samokształcenia inteligencji praktycznej, analitycznej i twórczej inżyniera budownictwa.                  Umiejętności wykorzystania nowoczesnych narzędzi dydaktycznych do rozwijania inteligencji sukcesu własnej jak i podległych inżynierom osób.</p>				
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. podstawowe pojęcia z zakresu andragogiki (cele, treści, formy , metody oraz zasady i technikach kształcenia, wychowania , uczenia się, samokształcenia i samowychowania ludzi dorosłych) (1h)</li> <li>2. podstawowe pojęcia z zakresu twórczego kształcenia inżynierów (założenia teorii inteligencji sukcesu, porównanie inteligencji sukcesu z inteligencją konwencjonalną), przykłady narzędzi wspomagających kształcenie kompetencji XXI wieku (w tym konceptów obejmujących różne dyscypliny - nastawienie projektowe, myślenie analityczne, innowacyjność) (4h)</li> <li>3. Uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne procesu uczenia się, inteligencji praktycznej, analitycznej i kreatywne, praktyczne przykłady narzędzi dydaktycznych wspierających rozwój inteligencji sukcesu (4h)</li> <li>4. Inżynier budownictwa w wirtualnym świecie, techniczne i organizacyjne wyzwania budowy wirtualnych zespołów, metody dydaktyczne wspomagające budowę wirtualnych zespołów i ich praktyczne wykorzystanie(4h)</li> <li>5. Dyskusja nad koncepcją kształcenia inteligencji twórczej inżynierów budownictwa w oparciu o propozycje studentów (2h)</li> </ol>					
<b><u>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:</u></b>					
<p>Nęcka E., i inni. Trening twórczości. Gdańsk : Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2005.                  Kelley T. i Littman J. Sztuka innowacji. Lekcja kreatywności z doświadczeń czołowej amerykańskiej firmy projektowej. Warszawa : MT Biznes Sp. z o.o., 2009.                  Harvard Business School Publishing. Zarządzanie kreatywnością i innowacją. Warszawa : MT Biznes Sp. z o.o., 2005.</p>					
<b><u>Warunki zaliczenia:</u></b> aktywny udział w zajęciach, wykonanie projektu indywidualnego					
Opracował: dr Leszek Żyra					

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Kierunek: <b>Budownictwo, Transport</b>		<b>Studia doktoranckie</b>			
Przedmiot: <b>Wybrane zagadnienia z ekonomii</b>					
Semestr(y):	Rodzaj zajęć:	W	Ć	L	P
	Liczba godzin w semestrze:	30			
Przedmioty poprzedzające:	Matematyka, mikro- i makroekonomia				
Efekty kształcenia - umiejętności i kompetencje	Umiejętność krytycznej analizy zasadniczych zjawisk społeczno-gospodarczych oraz ich formalnej interpretacji w kategoriach najważniejszych modeli mikro- i makroekonomicznych. Prezentowanie kompetentnej oceny bieżącej polityki ekonomicznej; przygotowanie do dyskusji na tematy ekonomiczne.				

**TREŚCI KSZTAŁCENIA**

**1. Najważniejsze zasady ekonomii: współczesny wymiar. Perspektywa krajowych modeli rozwoju gospodarczego po kryzysie światowym lat 2008–2009. (2 g)**

Dziesięć głównych zasad ekonomii w interpretacji G. Mankiwa i G. Taylora. Różnice poglądów naukowych na podstawowe problemy makroekonomiczne (fluktuacje gospodarcze i wzrost gospodarczy, bezrobocie, inflacja, dostosowanie bilansu płatniczego) najważniejszych szkół: monetaryzmu (M. Friedman, A. Schwartz, A. Meltzer), nowej ekonomii klasycznej (R. Lucas, T. Sargent, R. Barro, P. Minford, E. Prescott), ekonomia strony podażowej (A. Laffer, L.C. Thurow, A. Rabuschka, J. Wanniski), nowej ekonomii keynesowskiej (G. Akerloff, O. Blanchard, A. Blinder, G. Mankiw, B. Bernanke). Mikroekonomiczne podstawy modeli makroekonomicznych. Kryzys światowy lat 2008-2009 w interpretacji ekonomistów keynesistowskiego i klasycznego nurtów. Dyskusja codo wad i zalet dwóch typów wzrostu gospodarczego: wewnątrzno-orientowanego i zewnątrzno-orientowanego. Możliwości zastąpienia importu w gospodarce zglobalizowanej. Liberalizm a interwencjonizm. Modele gospodarcze w krajach uprzemysłowionych: Skandynawski, Kontynentalny (Niemcy i Francja), Holenderski, Śródziemnomorski, Anglosaski, Azjatycki, Latynoski. Swoboda gospodarcza jako czynnik konkurencyjności gospodarek narodowych. Deindustrializacja krajów uprzemysłowionych: przyczyny, konsekwencje, wnioski dla polityki ekonomicznej. Sytuacja w gospodarce Polski w dobie kryzysu światowego. Ocena pozycji konkurencyjnej Polski na tle krajów Unii Europejskiej (UE).

**2. Najważniejsze interpretacje globalnych nierównowag. (2 g)**

Zasadnicze podejścia do wyjaśnienia zjawiska globalnych nierównowag: powstanie nieformalnego systemu Bretton Woods 2, globalna nadobfitość oszczędności, globalna „susza inwestycyjna”, ujemne oszczędności w USA – gospodarstwa domowe i deficyt budżetowy, efekty kryzysu lat 1990. w krajach azjatyckich, w tym model wzrostu oparty na eksporcie i motyw ostrożnościowy akumulacji rezerw dewizowych, wstrząsy wpływające na relatywną atrakcyjność inwestycyjną obszarów gospodarczych, optymalny poziom deficytu obrotów bieżących w ujęciu międzyokresowym, teorie kwestionujące poprawność pomiaru. Makro- i mikroekonomiczne wyjaśnienia zjawiska drastycznego zmniejszenia oszczędności gospodarstw domowych w USA od połowy lat 1980. Rola rynku nieruchomości w USA jako czynnika globalnych nierównowag. Bliźniaczy deficyt – budżetu i bilansu obrotów bieżących. Wyjaśnienia braku „automatycznego” polepszenia bilansu obrotów bieżących w USA wskutek globalnego kryzysu finansowego lat 2008–2009. Analiza propozycji codo wyrównania globalnych nierównowag.

**3. Starzenie populacji jako wyzwanie dla polityki ekonomicznej. (2 g)**

Starzenie populacji, oszczędności i rynki finansowe. Zjawisko starzenia populacji w teoriach oszczędności. Starzenie populacji i wydatki rządowe na opiekę zdrowotną. Decyzje edukacyjne. Oszczędzanie w ciągu życia. Demograficzne czynniki oszczędności. Czynniki oszczędności gospodarstw domowych. Mikro- i makroekonomiczne bodźce dla zwiększenia oszczędności w krajach z ujemnym bilansem obrotów bieżących. Zmiany demograficzne w krajach UE. Implikacje starzenia populacji dla krajów uprzemysłowionych, Chin oraz „tygrysów” azjatyckich. Analiza bieżącej sytuacji w Polsce oraz innych krajach Europy Środkowej i Wschodniej. Podejścia do reformowania systemów emerytalnych. Perspektywy integracji systemów emerytalnych w UE. Środki aktywnej polityki prorodzinnej. Wpływ czynników demograficznych na poziom i strukturę oszczędności gospodarstw domowych w Polsce. Wpływ systemu emerytalnego na gospodarkę.

#### 4. Alternatywne podejścia do obniżenia poziomu zadłużenia USA i krajów europejskich. (2 g)

Uzasadnienie akumulacji długu w sektorze państwowym i gospodarstwach domowych. Lewarowanie. Wielookresowe ograniczenie budżetowe gospodarstwa domowego, firm i sektora prywatnego, oraz sektora państwowego. Kształtowanie się długu publicznego w Polsce. Efekty krótko- i długookresowe zaciągania pożyczek zagranicznych i obsługi długu zewnętrznego. Finansowanie przyływem kapitału deficytu budżetowego. Interpretacje zagadki Horioki-Feldsteina. Dynamiczny model długu zewnętrznego. Równoważne relacje “dług zewnętrzny/eksport” i “dług wewnętrzny/PKB”. Wykorzystanie równoważności Ricarda w bieżącej dyskusji codo efektywności fiskalnych bodźców jako narzędzia polityki stabilizacyjnej. Rachunek obrotów bieżących i ograniczenie budżetowe kraju. Stabilność finansów publicznych. Analiza trzech sposobów stabilizacji długu państwowego: zmniejszanie deficytu budżetowego, seniorat i podatek inflacyjny, zwłoka w spłacie długu. Strukturalne przyczyny kryzysu finansów publicznych w Unii Europejskiej (UE). Unikatowa pozycja USA w gospodarce światowej.

#### 5. Konwergencja krajów Europy Środkowej i Wschodniej do poziomu dochodu krajów Unii Europejskiej. Mikroekonomiczne oraz instytucyjne podstawy dla trwałego wzrostu. (2 g)

Czynniki wzrostu w długim i krótkim okresie. Teorie wzrostu a integracja regionalna. Interpretacje wzrostu gospodarczego w UE. “Złota reguła” akumulacji kapitału i proces konwergencji w modelu Solowa. Konwergencja *beta* i *sigma* w krajach Europy Środkowej i Wschodniej. Empiryczna weryfikacja szybkości konwergencji polskich regionów. Modele endogeniczne: Shella, AK-Lucasa, R.E. Lucasa. Podejścia do zwiększenia kapitału ludzkiego. Zmniejszanie dystansu rozwojowego. Inwestycje a wzrost gospodarczy w krajach UE. Gospodarki oparte na wiedzy. Kapitał społeczny. definiowanie, pomiar i typy. Uwarunkowania wzrostu gospodarczego: geograficzno-klimatyczne i naturalne, demograficzne, infrastruktura i warunki socjokulturowe, otoczenie międzynarodowe gospodarki krajowej. Wzrost gospodarczy w modelach nowej geografii ekonomicznej. Rosnące korzyści skali jako czynnik możliwości występowania silnej koncentracji przestrzennej działalności gospodarczej, a w konsekwencji – trwałych różnic międzyregionalnych zarówno w poziomie dochodów, jak i bezrobocia. Stabilne i niestabilne równowagi w modelach nowej geografii ekonomicznej. Wzrost gospodarczy a rozwój gospodarczy.

#### 6. Rynki i konkurencja. Ekonomia sektora publicznego. (2 g)

Efektywna alokacja zasobów we współczesnej gospodarce zglobalizowanej. Opodatkowanie jako źródło zakłóceń. Podatek liniowy: zastosowanie w krajach Europy Środkowej i Wschodniej, dyskusja w Polsce. Współczesne propozycje codo opodatkowania bogactwa oraz aktywów finansowych. Konkurencja podatkowa w krajach UE. Zawodność rynku jako jedno z wyjaśnień światowego kryzysu finansowego lat 2008–2009. Kluczowe dobra publiczne: obrona narodowa, policja, edukacja, infrastruktura. Dobra publiczne jako czynnik konkurencyjności krajowej. Efekty zewnętrzne. Kontrola efektów zewnętrznych przez państwo. Zmniejszenie niekorzystnych skutków oddziaływania rządu. Subsidia, przedsiębiorstwa państwowe i polityka przemysłowa. Prawo o ochronie konkurencji w UE.

#### 7. Polityka fiskalna i pieniężna w modelach IS–LM–BP i AD–AS. Efekty niekeynesowskie w modelach nowej ekonomii keynesowskiej i nowej ekonomii klasycznej. (2 g)

Struktura modelu Mundella–Fleminga (IS–LM–BP). Ceny giętkie i sztywne. Zależności globalnej podaży w modelu AS–AD. Kombinacja polityki pieniężnej i fiskalnej. Aktualne pytania polityki fiskalnej: bilans budżetu (deficyt, nadwyżka, równowaga), poziom wydatków rządowych, sposoby finansowania deficytu budżetowego, sposoby obniżenia deficytu budżetowego. Pieniężne agregaty. Instrumenty polityki pieniężnej: operacje otwartego rynku, polityka stopy dyskontowej, zmiana stopy rezerw obowiązkowych dla banków i innych instytucji finansowych, kupowanie (sprzedaż) waluty, „krzywe patrzeć” (albo „moralna perswazja”), kontrola maksymalnego poziomu oprocentowania różnego rodzaju depozytów. Koordynacja polityki fiskalnej i pieniężnej (*ang.* fiscal-monetary mix). Sterylizacja przepływów kapitału za pomocą narzędzi polityki fiskalnej i pieniężnej. Odmienne skutki **dewaluacji** w IS–LM–BP i AD–AS (efekty popytowe i podażowe). “Przeżranie” gospodarki. Polityka fiskalna w Polsce. Rodzaje podatków. Podatek od luksusu. Koszt opodatkowania. Strata dobrobytu i przychód państwa z opodatkowania. Krzywa Laffera. Konkurencja podatkowa w krajach UE. Kontrowersje wokół podatku liniowego (polska dyskusja). Instrumenty polityki propodażowej: obniżenie obciążenia podatkowego, zmniejszenie wartości zasobów produkcji, stymulowanie rozwoju dziedzin kapitałochłonnych i pracooszczędnych (przemysł komputerowy, elektroniczny i chemiczny), liberalizacja rynku pracy, większa otwartość gospodarki, rozwój infrastruktury. Motywacja, mechanizmy i konsekwencje polityki reaganomiki w latach 1981–1988. Efektywność bodźców fiskalnych jako narzędzia polityki antykryzysowej w latach 2009–2012. Mechanizmy niekeynesowskie w globalnym popycie i podaży. Skuteczność polityki „zaciskania pasa” podczas programów stabilizacyjnych (doświadczenie krajów europejskich). Efektywność deprecjacji fiskalnej w warunkach sztywnego kursu walutowego.

## 8. Cykle gospodarcze i polityka stabilizacyjna (działania w latach 2008–2009). (2 g)

PKB realny i potencjalny przed i po światowym kryzysie finansowym lat 2008–2009 w krajach uprzemysłowionych i rozwijających się. Stylizowane fakty cykli gospodarczych. Deterministyczne i stochastyczne teorie cyklu koniunkturalnego. Teorie cyklu koniunkturalnego: monetarna, innowacji, psychologiczna, podkonsumpcji, przeinwestowania, równowagowa, polityczna. Przenoszenie impulsów w modelu AD–AS. Identyfikacja szoków popytowych oraz podażowych w trakcie kryzysu lat 2008–2009. Przenoszenie impulsów w modelu realnego cyklu koniunkturalnego. Renesans zainteresowania antycykliczną polityką fiskalną. Strukturalny i koniunkturalny deficyt budżetowy. Polityczny cykl koniunkturalny. Cele oraz instrumenty polityki stabilizacyjnej. Automatyczne stabilizatory. Reguły polityki stabilizacyjnej. Możliwe ograniczenia dla polityki stabilizacyjnej: opóźnienia, niepewność co do wielkości mnożników, błędy prognozowania. Niedopasowania czasowe, wiarygodność, reputacja. Reguły i podejścia dyskretne. Dylematy polityki stabilizacyjnej. Bieżące oczekiwania wobec polityki gospodarczej w krajach uprzemysłowionych. Narzędzia polityki stabilizacyjnej w Polsce.

## 9. Krajowe modele rynku pracy. **Ekonomia dyskryminacji**. Nierówności dochodowe i ubóstwo w kontekście rozwoju gospodarczego (2 g)

Krajowe modele rynku pracy: anglosaski, kontynentalny (Francja, Niemcy), skandynawski, holenderski, śródziemnomorski. Bezrobocie dobrowolne i przymusowe. Źródła sztywności płac. Czynniki podaży i popytu na pracę. Podatki, świadczenia i bodźce finansowe do podejmowania pracy. Prawo Okuna. Bezrobocie i wahania cykliczne w Polsce. Przyczyny bezrobocia w Polsce: modernizacja, transformacyjna recesja, wydajność pracy, klin podatkowy. Popyt na pracę w Polsce w warunkach „pierwszego” (2001–2002 rr) i „drugiego” (2009–2012 rr) spowolnienia gospodarczego. Procesy przystosowawcze na rynku pracy w okresie kryzysu. Fenomen wzrostu bezzatrudnionego. Ewolucja hipotezy naturalnej stopy bezrobocia. Sposoby obniżania stopy naturalnej: synchronizacja rynku pracy, szkolenie i przeszkolenie, usunięcie przeszkód natury rządowej, roboty publiczne, wysyłanie na wczesne emerytury, ograniczenie płac i świadczeń pracowniczych, obniżenie deficytu budżetowego. Place efektywnościowe. *Flexicurity* jako podejście do polityki zatrudnienia w UE. Komponenty koncepcji elastyczności i bezpieczeństwa pracy: elastyczne i rzetelne regulacje w zakresie umów zatrudnienia, kompleksowe strategie uczenia się przez całe życie, skuteczne aktywne polityki rynku pracy (*ang.* ALMP – *Active Labour Market Policy*), nowoczesne systemy ochrony socjalnej. Motywacja dyskryminacji na rynku pracy. Ocena nierówności dochodowych w kontekście światowego kryzysu finansowego. Tendencje utylitarne, liberalne oraz libertarianistyczne. Polityka ograniczenia sfery ubóstwa jako element strategii rozwojowej (doświadczenie Brazylii).

## 10. Wyzwania migracyjne w trakcie liberalizacji rynku pracy w krajach Unii Europejskiej (2 g)

Modele selekcji migrantów. Migracja powrotna i stała. Statyczne i dynamiczne efekty migracji siły roboczej w krajach odpływu i krajach napływu. Zjawisko drenażu mózgow. „Pułapka migracji”. Wyzwania w trakcie liberalizacji rynku pracy w krajach UE. Typy migracji powrotnych. Powroty okazjonalne. Ewolucja i kontekst polskiej migracji na tle pozostałych krajów UE. Zmiany w polskich procesach migracyjnych. Poakcesyjne migracje powrotne Polaków. Motywy emigracji z Polski. Bilans kosztów i korzyści najnowszej fali migracji zarobkowych z Polski. Oddziaływanie migracji na przedsiębiorczość Polaków. Migracyjny kapitał społeczny. Kryzysy a powroty migrantów. Potencjał migracji po roku 2012. Działania rządu polskiego sprzyjające powrotom emigrantów do Polski. Dylematy polskiej polityki wobec migracji zarobkowych po akcesji do UE.

## 11. Niedopasowania edukacyjne w Polsce (2 g)

Edukacja w modelach endogenicznego wzrostu gospodarczego. Edukacja jako pozytywny czynnik wzrostu gospodarczego. Wyjaśnienia co do negatywnej korelacji między edukacją a wzrostem gospodarczym. Niepewność inwestycji w edukację. Społeczne efekty. Podstawowe tendencje w narodowym szkolnictwie wyższym: analiza porównawcza. Ocena skutków boomu edukacyjnego. Premia płacowa od posiadania edukacji w krajach uprzemysłowionych i rozwijających się. Rodzaje niedopasowań edukacyjnych: nadwyżką edukacji (*ang.* over-education), niedopasowanie umiejętności (*ang.* skill mismatch), wybór kierunków studiowania (*ang.* field of study mismatch). Podstawy mikro- i makroekonomiczne decyzji edukacyjnych. Przyczyny zwiększenia popytu na kwalifikowaną siłę roboczą w ostatnich latach. Wpływ zmian technologicznych opartych na wzroście umiejętności (*ang.* skill-biased technical change – SBTC) na niedopasowania edukacyjne. Efekty kompetencyjne. Jakość usług edukacyjnych. Aspekty regionalne niedopasowań edukacyjnych. Kara pieniężna dla nadwyżki edukacji oraz niewystarczającego poziomu edukacji. Długość trwania niedopasowań. Implikacje dla polityki w dziedzinie edukacji. Empiryczne efekty edukacji wyższej w Polsce. Wpływ wzrostu liczby studentów na określonych kierunkach studiowania. Edukacja jako narzędzie konkurencyjności międzynarodowej gospodarki polskiej. Propozycje co do reformowania sektora usług edukacyjnych w Polsce.

**12. Najnowsze narzędzia teoretyczne modelowania inflacji: modyfikowana krzywa Philipsa, modele IS–LM–AD i DSGE. Fiskalna teoria cen. (2 g)**

Współczesny wymiar sporu między monetarystami i keynesistami. Modyfikacje krzywej Philipsa. Weryfikacja krzywej Philipsa dla gospodarki polskiej. Polityka dochodowa. Kontrola cen. Monetaryzm jako skrajny odłam keynesowskiej teorii. Ilościowe równanie wymiany. Szybkość obiegu pieniądza. Najważniejsze punkty monetaryzmu. Propozycje dla polityki ekonomicznej. Model kursu walutowego. Współczesna analiza naturalnej stopy procentowej. Reguła Taylora w nowokeynesistowskim modelu dynamicznej stochastycznej równowagi ogólnej (DSGE). Główne postulaty szkoły racjonalnych oczekiwań. Ocena stopnia niezależności Narodowego Banku Polski (NBP). Fiskalna teoria cen.

**13. Dyskusja codo przystąpienia Polski do strefy euro. (2 g)**

Wady i zalety utrzymania kursu sztywnego w unii walutowej. Korzyści wynikające z włączenia do dużego obszaru walutowego: integracja rynków finansowych, handel zagraniczny, inwestycje krajowe i zagraniczne. Koszty przystąpienia do strefy euro: utrata autonomicznej polityki pieniężnej i kursowej, ryzyko utraty międzynarodowej konkurencyjności polskiej gospodarki, koszty wprowadzenia euro do obiegu gotówkowego, koszty i zagrożenia związane ze spełnieniem kryteriów konwergencji nominalnej, efekty zaokrąglenia cen. Potencjalne wyzwania dla krajów Europy Środkowej i Wschodniej. Korzyści i szanse dla Polski związane z uczestnictwem w strefie euro. Dostosowanie polskiego systemu kursowego do zasad mechanizmu kursowego ERMII. Kurs konwersji. Konsekwencje „nadzwyczajnego” zacieśnienia polityki pieniężnej w celu spełnienia kryterium inflacyjnego. Warunki gotowości Polski do wejścia do strefy euro.

**14. Światowy kryzys finansowy lat 2008–2009: zasadnicze przyczyny, konsekwencje oraz wnioski dla polityki ekonomicznej. (4 g)**

Źródła niestabilności w gospodarce rynkowej: konsumpcja, inwestycje, regulacje rynków finansowych. Zaufanie do rynku, spekulacje i powstanie bańki inwestycyjnej. Alternatywne wyjaśnienia przyczyn kryzysu światowego 2008 r. (bańka na rynku nieruchomości, ułatwienie akcji kredytowej, pożyczki subprime, deregulacja, lewarowanie, błędna wycena ryzyka, bańka na rynkach surowcowych). Efekty kryzysowe w gospodarce światowej (depresja, niepewność inwestycyjna, *credit crunch*, wysokie bezrobocie). Stopa procentowa, oczekiwania spekulatywne i ‘bańka’ na rynku nieruchomości. Skutki pokryzysowej stagnacji na rynku mieszkaniowym. Reakcja na zjawiska kryzysowe: bodźce fiskalne, rekordowo niskie stopy procentowe, konkurencyjna deprecjacja kursu walutowego. Najważniejsze zagadnienia wokół tematu światowego kryzysu gospodarczego (brak neutralności polityki monetarnej, kontrola cen na aktywa inwestycyjne, antycykliczna polityka fiskalna, konkurencyjność jakościowa, równowaga bilansu obrotów bieżących, lepsze zarządzanie ryzykiem w sektorze finansowym, deindustrializacja).

**Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej:**

Literatura podstawowa

Mankiw, G., Taylor, M. Mikroekonomia, Makroekonomia, Warszawa: PWE, 2009.

Burda, M., Wyplosz, C. Makroekonomia: podręcznik europejski, Warszawa: PWE, 2000.

Krugman, P. Rewolucja rosnących przychodów w handlu i geografia, *Gospodarka Narodowa*, 2010, nr 11–12, s.1–17.

Osiatyński, J. Warunki gotowości Polski do wejścia do strefy euro, *Ekonomista*, 2011, nr 5, s. 659–675.

Phelps, E. Makroekonomia dla nowoczesnej gospodarki, *Gospodarka Narodowa*, 2010, nr 3, s. 79–102.

Rzońca, A. Paraliżujący deficyt, Zeszyt nr 1, Warszawa: FOR, 2008.

Rybiński, K. Globalne nierównowagi, *Ekonomista*, 2006, nr 4, s. 475–526.

Woodford, M. Pośrednictwo finansowe i analiza makroekonomiczna, *Gospodarka Narodowa*, 2011, nr. 11–12, s. 109–139.

Literatura uzupełniająca

Baranowski, P. Reguła Taylora oraz jej rozszerzenia – przegląd ostatnich badań, *Gospodarka Narodowa*, 2008, nr 7–8, s. 1–18.

Baranowski, P. Efekty oczekiwanego i nieoczekiwanego zacieśnienia polityki pieniężnej w świetle hybrydowego modelu DSGE dla gospodarki Polski, *Ekonomista*, 2011, nr 3, s. 319–338.

Błudnik, I. Nowa synteza neoklasyczna w makroekonomii, *Bank i Kredyt*, 2010, rok 41, nr 2, s. 43–70.

Kwiatkowski, E. Kryzys globalny a rynek pracy w Polsce i innych krajach Grupy Wyszegradzkiej, *Ekonomista*, 2011, s. 37–53.

Lis, S. Kontrowersje wokół krzywej Philipsa i polityki antyinflacyjnej, *Ekonomista*, 2011, s. 269–274.

**Warunki zaliczenia:** 1. Sumaryczna ocena zadań, wykonanych w ciągu zajęć (30%)

2. Opracowanie i prezentacja wybranego zestawu pytań w celu adaptacji wiedzy teoretycznej dla interpretacji bieżących wydarzeń w gospodarce polskiej (70%)

*Karta programowa przedmiotu – stopień III*

Opracował(a): **Dr hab. Viktor Shevchuk, prof. PK**