POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie i optymalizacja w transporcie, PG_00064980		
Kierunek studiów	Transport i logistyka		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	3.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Hydromechaniki i Projektowania Okrętu		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marcin Życzkowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marcin Życzkowski	

Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	10.0	35.0	75

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie wybranych procesów transportowych za pomocą opisu matematycznego, w szczególności z wykorzystaniem metod matematyki dyskretnej oraz teorii grafów. Modelowanie będzie koncentrować się na transporcie morskim, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień związanych z trajektoriami statków oraz ich zależnością od dynamicznie zmieniających się warunków hydrometeorologicznych.

Podczas zajęć studenci poznają narzędzia umożliwiające analizę i optymalizację tras w kontekście rzeczywistych ograniczeń i parametrów środowiskowych. Przedmiot będzie wykorzystywał szeroki wachlarz narzędzi dostępnych w oprogramowaniu opartym na języku Python, umożliwiających symulacje, wizualizacje oraz optymalizację tras w transporcie morskim.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_U02] formułuje i weryfikuje hipotezy związane z problemami systemów i procesów transportowych oraz prostymi problemami badawczymi z zakresu transportu i logistyki	Umie interpretować wyniki modelowania i optymalizacji w kontekście rzeczywistych warunków operacyjnych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne Transportu i Logistyki, budowę i zasady działania systemów i procesów transportowych oraz ich elementów, a także metody i środki ich integracji	Wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Transportu i Logistyki, co pozwala na modelowanie i analizę systemów i procesów transportowych.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
[K7_U01] wykorzystuje poznane metody, narzędzia oraz modele matematyczne do analizy i oceny systemów i procesów transportowych	Stosuje język Python do implementacji algorytmów optymalizacji tras w transporcie morskim.Zna podstawowe metody modelowania procesów transportowych z wykorzystaniem matematyki dyskretnej i teorii grafów.	[SU1] Ocena realizacji zadania
[K7_W02] wykazuje się uporządkowaną i podbudową teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Transportu i Logistyki pozwalające na modelowanie i analizę systemów i procesów transportowych	Posiada wiedzę na temat narzędzi i technik analizy danych stosowanych w transporcie morskim.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

1. Wprowadzenie do programowania w języku Python

- Zapoznanie ze środowiskiem Anaconda i podstawowymi narzędziami do analizy danych
- Streszczenie podstaw programowania w Pythonie: typy danych, operatory, struktury sterujące, funkcje
- Podstawowe biblioteki Python wykorzystywane w analizie transportu (NumPy, Pandas, Matplotlib)

2. Metody matematyczne w modelowaniu transportu

- **Modele grafowe w transporcie** sieci transportowe, węzły i krawędzie
- **Siatka i dyskretyzacja środowiska morskiego**
  - Pojęcie siatki w modelowaniu transportu morskiego
  - Dyskretyzacja środowiska morskiego opis i reprezentacja w Pythonie
  - warunki hydro-meteo i ich reprezentacja na siatce punktów
- **Pojęcia związane z nawigacją**
  - Współrzędne geograficzne: szerokość i długość geograficzna
  - Jednostki miary w żegludze: mila morska, węzeł
  - Reprezentacja współrzędnych geograficznych w modelowaniu tras w Pythonie
- **Najkrótsze ścieżki w modelach transportowych**
  - Algorytmy wyznaczania tras: Dijkstry, Bellmana-Forda, A*
  - Problemy przepływu w sieciach transportowych

3. Modelowanie trajektorii statków w transporcie morskim

- Charakterystyka ruchu statków i wpływ warunków hydrometeorologicznych
- Metody predykcji trajektorii i ich zastosowanie
- Optymalizacja tras żeglugowych z uwzględnieniem zmiennych środowiskowych

4. Modelowanie i analiza danych w transporcie morskim

- Zastosowanie analizy danych w transporcie analiza historycznych danych AIS
- Przetwarzanie danych hydrometeorologicznych i ich wpływ na trajektorie statków
- Użycie systemów GIS w analizie transportu morskiego

Wymagania wstępne i dodatkowe

- **Matematyki** podstawy algebry, matematyki dyskretnej, teorii grafów oraz metod optymalizacji.
- **Programowania** znajomość podstaw języka Python, w tym struktur danych, pętli, funkcji oraz podstawowych bibliotek do analizy danych (np. NumPy, Pandas).
- **Podstaw transportu i logistyki** ogólna znajomość zasad funkcjonowania systemów transportowych, w tym transportu morskiego.

<table>
<tr><td>Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr>
<tr><td>Projekt</td><td>50.0%</td><td>100.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>
McKinney, W. Python for Data Analysis (O'Reilly, 2017)

• Przetwarzanie danych transportowych z wykorzystaniem Pandas i NumPy.

IMO (International Maritime Organization) E-navigation Strategy Implementation Plan (IMO, 2014)

• Strategie e-nawigacji i optymalizacji tras morskich.

Dijkstra, E. W. A Discipline of Programming (Prentice Hall, 1976)

• Klasyczne podejście do algorytmów grafowych, w tym algorytmu najkrótszej ścieżki.</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>wszystkie kursy z programowania w języku Python</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">Dla zadanego obszaru pobierz dane opisujące warunki morskie dotyczące wysokości i kierunku fali. Następnie stówrz algorytm, który będzie unikał fal wyższych niż 6 m.</td></tr>
<tr><td>Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.