

KARTA PRZEDMIOTU

Planowanie procesów dystrybucyjnych <i>nazwa przedmiotu</i>
Distribution Process Planning <i>nazwa przedmiotu w języku angielskim</i>
polski <i>język wykładowy</i>
przedmioty specjalnościowe <i>kategoria przedmiotu/grupa zajęć</i>

Cykl kształcenia rozpoczynający się od: rok akademicki 2024/25, semestr letni

Jednostka organizacyjna: Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport - niestacjonarne

Specjalność: Logistyka i spedycja

Profil studiów: ogólnoakademicki

Poziom studiów: II stopnia

Forma studiów: niestacjonarne

Wymagania wstępne:

1. Zaliczenie z przedmiotu: Podejmowanie decyzji w logistyce
2. Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie modelowania matematycznego.
3. Podstawowa wiedza z zakresu logistyki.

Cele przedmiotu:

1. Wykształcenie wiedzy na temat procesów dystrybucji, w tym kryteriów oceny efektywności systemów dystrybucji, strategii obsługi klienta oraz zarządzania dokumentacją dystrybucyjną.
2. Rozwinięcie umiejętności oceny ryzyka w outsourcingu usług transportowych oraz optymalizacji kosztów frachtu i logistyki miejskiej.
3. Zdobycie zdolności do rozwiązywania problemów marszrutyzacji poprzez stosowanie zaawansowanych metod optymalizacji tras pojazdów, w tym wykorzystanie algorytmów dokładnych i heurystycznych.

Efekty uczenia się:

Kod efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
Wiedza Absolwent zna i rozumie:		
EW1	Student(ka) opisuje procesy dystrybucji towarów oraz charakteryzuje strategie obsługi klienta, dokumentację w procesach dystrybucyjnych oraz kryteria oceny efektywności systemów dystrybucji.	T2_W04
EW2	Student(ka) definiuje założenia problemu marszrutyzacji, zna rodzaje odmiany tego zadania optymalizacyjnego oraz potrafi scharakteryzować metody ich rozwiązywania.	T2_W08
Umiejętności Absolwent potrafi:		
EU1	Student(ka) projektuje efektywne systemy dystrybucji towarów w miastach, w tym planuje trasy pojazdów, wykorzystując algorytmy optymalizacyjne i dedykowane, specjalistyczne narzędzia do optymalizacji. Student(ka) zdobywa przygotowanie do realizacji badań naukowych.	T2_U03
Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do:		
EK1	Student(ka) interpretuje, analizuje i ocenia uzyskane rezultaty rozwiązań zadań problemowych w sposób rzetelny i z uwzględnieniem zasad etyki.	T2_K02, T2_K12

Forma zajęć, semestralna liczba godzin:

Semestr	Punkty ECTS	Forma zaliczenia (E/Z)	Wykłady (W)	Ćwiczenia (C)	Laboratoria (L)	Laboratoria komputerowe (LK)	Projekty (P)	Seminaria (S)	Praktyka zawodowa (PZ)
3	4	Z	9	0	0	12	9	0	0

E - egzamin; Z - zaliczenie

Treści programowe:

Lp.	Forma zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	W	1. Proces dystrybucji. Łańcuch dystrybucji towarów. Strategia obsługi klienta. Dokumentacja w procesach dystrybucji. Kryteria oceny efektywności systemów dystrybucji: wprowadzenie do pojęcia łańcucha dystrybucji towarów oraz jego kluczowych elementów, takich jak magazynowanie, transport i zarządzanie zapasami. Omówienie strategii obsługi klienta, w tym standardów serwisu i jakości dostaw. 2. Ocena i wybór przewoźnika. Próba oceny ryzyka w outsourcingu usług transportu. Strategie optymalizacji frachtu za przewóz: omówienie kluczowych czynników wpływających na wybór przewoźnika, takich jak niezawodność, koszt, zasięg geograficzny i czas dostawy. Zajęcia obejmą również zagadnienia związane z outsourcingiem transportu, w tym ocenę ryzyka, która bierze pod uwagę zmienne takie jak fluktuacja cen paliw, opóźnienia i zmiany regulacyjne. Studenci poznają także strategie optymalizacji frachtu, które pozwalają na obniżenie kosztów transportu bez obniżenia jakości usług. 3. Logistyka miejska. Problem ostatniej mili. Metody kształtowania systemu dystrybucji produktów w miastach. Konsolidacja dostaw w dystrybucji i wpływ na koszty: zajęcia dotyczące logistyki miejskiej skupią się na problemie tzw. "ostatniej mili" najtrudniejszym i najkosztowniejszym odcinku łańcucha dystrybucji. Omówione zostaną metody optymalizacji tego procesu, takie jak konsolidacja dostaw, która pozwala na zredukowanie liczby kursów pojazdów i zmniejszenie kosztów operacyjnych. Zostanie również przedstawiona problematyka wpływu rosnącej urbanizacji na logistykę miejską.	6
2	W	4. Zagadnienie planowania tras pojazdom. Założenia, model, warianty zagadnienia marszrutyzacji. Metody rozwiązywania problemów marszrutyzacji: studenci zapoznają się z zagadnieniem planowania tras pojazdów, w tym z założeniami i modelem Vehicle Routing Problem (VRP). Zostaną omówione warianty VRP, takie jak VRP z ograniczeniami czasowymi (VRPTW), oraz strategie optymalizacji tras pojazdów. Przedstawione zostaną metody rozwiązywania problemów marszrutyzacji, w tym algorytmy dokładne (np. metoda podziału i ograniczeń) oraz algorytmy heurystyczne (np. algorytm najbliższego sąsiada, algorytmy genetyczne).	3

3	LK	1. Zagadnienie planowania tras pojazdom, elementy modelu matematycznego - studenci będą pracować nad opracowaniem modelu matematycznego dla problemu planowania tras pojazdów. Zajęcia obejmą modelowanie problemu Vehicle Routing Problem (VRP), w tym określenie ograniczeń, takich jak pojemność pojazdu, czas dostawy i liczba klientów. Omówione zostaną elementy matematyczne związane z optymalizacją tras. 2. Zagadnienie planowania tras pojazdom - implementacja modelu VRP (wersja MIP, zagadnienia mieszane całkowitoliczbowe) - studenci zaimplementują model VRP z wykorzystaniem metod mieszanych całkowitoliczbowych (MIP), korzystając z dedykowanych narzędzi informatycznych. Zadanie będzie polegać na opracowaniu modelu VRP, rozwiązaniu problemu optymalizacyjnego oraz analizie wyników. 3. Zagadnienie planowania tras pojazdom - testowanie algorytmu dokładnego: podziału i ograniczeń: w tej części laboratorium studenci przetestują algorytm dokładny oparty na metodzie podziału i ograniczeń (Branch and Bound), stosując go do rozwiązywania problemów marszrutyzacji. Omówione zostaną techniki stosowane w optymalizacji złożonych problemów logistycznych, takich jak eliminacja nieoptymalnych rozwiązań. 4. Zagadnienie planowania tras pojazdom - testowanie wybranych algorytmów heurystycznych: studenci przetestują wybrane algorytmy heurystyczne, takie jak algorytm najbliższego sąsiada czy algorytmy metaheurystyczne (np. algorytmy genetyczne). Omówione zostaną różnice w efektywności między algorytmami dokładnymi a heurystycznymi oraz warunki ich zastosowania w praktyce.	11
4	LK	Analiza i interpretacja uzyskanych rezultatów rozwiązywanych zadań problemowych w ramach zajęć.	1
5	P	Planowanie struktury systemu dystrybucji towarów w mieście wykorzystując zagadnienia marszrutyzacji: studenci będą pracować nad projektem, którego celem jest zaprojektowanie struktury systemu dystrybucji w wybranym mieście, uwzględniając problem ostatniej mili oraz zastosowanie problemu marszrutyzacji (VRP). Zadanie będzie obejmowało wykorzystanie dedykowanych narzędzi do optymalizacji tras pojazdów oraz minimalizacji kosztów dystrybucji.	8
6	P	Analiza i interpretacja uzyskanych rezultatów rozwiązywanych zadań problemowych w ramach zajęć projektowych.	1

Praca własna studenta:

Lp.	Opis pracy własnej	Liczba godzin
1	Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie literatury i utrwalenie wiadomości wykładowych	15
2	Praca własna nad opracowaniem modelu matematycznego dla problemu planowania tras pojazdów	20
3	Praca własna nad projektem	15
4	Konsultacje przedmiotowe, zaliczenia w sesji (w bezpośrednim udziale z prowadzącym)	20

Metody dydaktyczne:

dyskusja, konsultacje, projekt, symulacja, wykład, laboratorium komputerowe, prezentacja, ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem oprogramowania

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

uczestnictwo w zajęciach, kolokwium, odpowiedź ustna, prezentacja, projekt, rozwiązanie zadania problemowego, , sprawdzian wiadomości z wykładów, sprawozdanie

Kryteria oceny:

1. Wymaganie na ocenę 5,0: Student(ka) dogłębnie rozumie procesy dystrybucji, potrafi szczegółowo opisać łańcuch dystrybucji towarów, dokumentację dystrybucyjną oraz kryteria oceny efektywności systemów dystrybucji. Zna metody optymalizacji frachtu, ocenę ryzyka w outsourcingu transportu oraz rozwiązania logistyczne dla problemów miejskich, takich jak ostatnia mila.
2. Wymaganie na ocenę 5,0: Student(ka) precyzyjnie wyjaśnia założenia i modele matematyczne zagadnienia marszrutyzacji (VRP) oraz różnice między algorytmami dokładnymi a heurystycznymi, w tym metody ich implementacji i zastosowania.
3. Wymaganie na ocenę 5,0: Student(ka) samodzielnie projektuje i implementuje modele marszrutyzacji, wykorzystując dedykowane narzędzia. Potrafi efektywnie dobrać odpowiednią metodę optymalizacji tras pojazdów, analizując wyniki zarówno dla algorytmów dokładnych, jak i heurystycznych.
4. Wymaganie na ocenę 5,0: Student(ka) wykonuje analizę wyników symulacji procesów dystrybucyjnych, dokonując oceny skuteczności proponowanych rozwiązań oraz optymalizuje systemy dystrybucji w oparciu o uzyskane rezultaty.
5. Wymaganie na ocenę 5,0: Student(ka) poprawnie wykonał wszystkie zadania rozwiązywane w ramach zajęć projektowych i laboratorium komputerowego, przygotował(a) wszystkie sprawozdania z zajęć, interpretację uzyskanych wyników oraz sformułował(a) wnioski. Realizuje zadania zgodnie z zasadami etyki.

Literatura:

obowiązkowa:

1. Jadczyk R. i inni, Optymalizacja w logistyce, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2020 (tom 1 i 2)
2. Jadczyk R., Układanie tras pojazdów w łańcuchu dostaw. Modele, metody, zastosowania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2019
3. Bozarth C.C. i inni, Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, wyd., 5, Helion 2021
4. Pisz I. i inni, Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2013
5. Rutkowski, K., Logistyka dystrybucji, SGH w Warszawie 2005

zalecana/fakultatywna:

1. Toth, P., Vigo, D. (2014). Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications (2nd Edition). SIAM.
2. Ghiani G. i inni, Introduction to Logistics Systems Planning and Control, Wiley 2004