

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody optymalizacji w zarządzaniu		Kod 1010512311010510630
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy informatyczne w zarządzaniu	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 30		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Joanna Józefowska email: Joanna.Jozefowska@put.poznan.pl tel. 61 6652369 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_W1-2, K_W4, K_W6-15, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
2	Umiejętności:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_U1-2, K_U4, K_U7-8, K_U14-20, K_U22-23, K_U26, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
3	Kompetencje społeczne	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_K1-9, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu: 1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej modeli i metod optymalizacji oraz ich zastosowania w zarządzaniu ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych systemów sterowania produkcją takich, jak Just-in-time. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów wspomagania decyzji metodami ilościowymi, modelowania sytuacji decyzyjnych oraz konstruowania i implementacji algorytmów rozwiązywania sformułowanych zadań, jak również interpretacji wyników w kontekście problemów związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w zakresie analizy i rozwiązywania problemów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i wspomagania decyzji - [K_W4] 2. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki, takimi jak: modele i metody optymalizacji szeregowania zadań w systemach typu just-in-time - [K_W5] 3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce i w metodach optymalizacji stosowanych w zarządzaniu, - [K_W6] 4. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych - [K_W7] 5. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z wybranego obszaru informatyki - [K_W8] 6. ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowania wybranych teorii matematycznych w zarządzaniu: teorii sprawiedliwego podziału, szeregowania zadań w systemach just-in-time oraz wybranych modeli szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywistego - [K_W3]		
Umiejętności:		

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, - [K_U1]
2. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, - [K_U5]
3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K_U9]
4. potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - [K_U10]
5. potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi - [K_U12]
6. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych - [K_U13]
7. potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych - [K_U21]
8. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi - [K_U24]
9. potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy - [K_U25]
10. potrafi wybrać język programowania odpowiedni do danego zadania programistycznego - [K_U26]
11. potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować system informatyczny oraz zrealizować ten projekt ? co najmniej w części ? używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia - [K_U27]

Kompetencje społeczne:

1. zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, - [K_K4]
2. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K6]
3. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy - [K_K8]
4. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; - [K_K9]
5. podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia - [K_K9]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
 - na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:
 - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań i zadań domowych,

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie ustnym; zestaw pytań składa się z polecenia sformułowania problemu, omówienia metody rozwiązywania określonej klasy problemów i zadania polegającego na znalezieniu rozwiązania prostego zadania rachunkowego,
 - omówienie wyników egzaminu - podsumowanie odpowiedzi,
 - b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
 - ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu,
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
 - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
 - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
 - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Teoria sprawiedliwego podziału: problem podziału miejsc w parlamencie, metoda Hamiltona i paradoks Alabamy, metody podziału miejsc w parlamencie zachowujące kwotę, metody monotoniczne ze względu na rozmiar populacji, metody monotoniczne ze względu na rozmiar parlamentu, metody dzielnikowe (Adamsa, Jeffersona, Webstera i Hilla) i dzielnikowo-kwotowe. Twierdzenie o nieistnieniu metody zachowującej kwotę i monotonicznej ze względu na rozmiar populacji Balinskiego i Younga. Przykłady zastosowania poszczególnych metod i analiza własności otrzymanych rozwiązań. Analiza wymagań produkcji just-in-time z punktu widzenia kryterium optymalności uszeregowania zadań produkcyjnych zależnie od powtarzalności produkcji. Sformułowanie ogólnego modelu szeregowania zadań w systemach just-in-time w systemach produkcji masowej, tzw. problemu PRV (Product Rate Variation). Metody rozwiązywania problemu PRV z kryterium minimalizacji maksymalnego odchylenia: algorytm Steinera-Yeomansa, oraz problemu z kryterium minimalizacji średniego odchylenia: algorytm Kubiaka-Sethiego, Transformacja problemu PRV do problemu podziału miejsc w parlamencie i zastosowanie metod Balinskiego-Younga, Stilla i Tijdemana do rozwiązywania problemu PRV. Problem Liu-Laylanda szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywistego. Transformacja problemu Liu-Laylanda do problemu podziału miejsc w parlamencie i zastosowanie metod podziału do rozwiązywania tego problemu. Sformułowanie problemu szeregowania zadań w systemach just-in-time z określonymi terminami realizacji zadań. Klasyfikacja problemów szeregowania ze wspólnym żądanym terminem wykonania zadań z punktu widzenia postaci funkcji kosztów wyprzedzenia i spóźnienia. Algorytm Kaneta szeregowania zadań z identycznymi liniowymi funkcjami kosztów i nierestryktywnym terminem zakończenia, algorytm programowania dynamicznego dla odpowiedniego problemu z restryktywnym terminem zakończenia. Algorytmy szeregowania zadań dla problemu ze stałymi współczynnikami kosztów wyprzedzenia i spóźnienia. Algorytmy szeregowania zadań dla problemów z dowolnymi symetrycznymi funkcjami kosztów wyprzedzenia i spóźnienia. Algorytmy szeregowania zadań z dowolnymi liniowymi funkcjami kosztów wyprzedzenia i spóźnienia. Algorytmy szeregowania zadań z kwadratową symetryczną funkcją kosztów. Problem szeregowania zadań z terminami zakończenia zależnymi od zadania: algorytm wielomianowy dla znanej sekwencji zadań oraz algorytm programowania dynamicznego dla ogólnego przypadku.

Ćwiczenia audytoryjne prowadzone są w formie piętnastu 1-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w połączeniu z wykładem i obejmują zastosowanie przedstawionych metod na prostych przykładach oraz dyskusję. Przykłady są rozwiązywane przez studentów przy tablicy i w zeszytach. Przykłady wymagające bardziej pracochłonnych obliczeń (np. z zastosowaniem arkuszy kalkulacyjnych) są realizowane jako zadania domowe. Każdy student rozwiązuje inne zadanie.

Program zajęć projektowych obejmuje implementację wybranych algorytmów szeregowania zadań wykorzystujących transformację do problemu podziału miejsc w parlamencie w postaci narzędzia do wspomagania decyzji. Studenci wybierają technologię, w której realizują zadanie. Zajęcia odbywają się w formie spotkań programistów z klientem. Studenci pracują w zespołach dwuosobowych i prezentują rezultaty pracy przed całą grupą. Prowadzący udziela wskazówek i ocenia zgodność postępów w pracy z harmonogramem.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy,
2. ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja,
3. zajęcia projektowe: dyskusja, praca w zespole

Literatura podstawowa:

1. Handbook on Scheduling : From Theory to Applications, Błażewicz J. i inni, Springer, Berlin 2007
2. Józefowska J., Just-in-time scheduling. Models and Algorithms for Computer and Manufacturing Systems, Springer 2007
3. Young H. P., Sprawiedliwy podział, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2003

Literatura uzupełniająca:

1. Siudak M., Badania operacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	15
2. udział w ćwiczeniach	15
3. przygotowanie do ćwiczeń	15
4. wykonanie zadań domowych z ćwiczeń audytoryjnych	15
5. udział w zajęciach projektowych	30
6. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności projektu i zadań domowych (częściowo mogą być realizowane drogą elektroniczną)	10 20
7. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami projektowymi)	10
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	20
9. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 18 godz. + 2 godz.	

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
------------------	--------	------

Łączny nakład pracy	150	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	82	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	90	4