



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-AiR-103b
Nazwa przedmiotu	Sterowanie procesami dyskretnymi
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Discrete processes
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA i ROBOTYKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator przedmiotu	dr inż. Michał Kekez
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 1
Wymagania wstępne	matematyka, podstawy informatyki
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student rozumie pojęcia czasowej i pamięciowej złożoności obliczeniowej, rozumie notację wielkie O.	AiR2_W01 AiR2_W04
	W02	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i algorytmy z teorii grafów.	AiR2_W01 AiR2_W04
	W03	Student ma wiedzę w zakresie formułowania zadania programowania liniowego i całkowitoliczbowego oraz innych wybranych problemów z dziedziny badań operacyjnych.	AiR2_W01 AiR2_W04
	W04	Student rozróżnia probabilistyczne i deterministyczne szeregowanie zadań. Ma wiedzę na temat: rodzajów maszyn (równoległych i dedykowanych) w szeregowaniu zadań, parametrów zadań, kryteriów kosztu harmonogramu. Student ma podstawową wiedzę na temat możliwości systemów MRP i MRP II.	AiR2_W01 AiR2_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi zapisać reprezentację macierzową narysowanego grafu. Potrafi obliczyć przepływ maksymalny w sieci.	AiR2_U2 AiR2_U5 AiR2_U11
	U02	Student potrafi, na podstawie słownego opisu problemu, sformułować zadanie programowania liniowego i rozwiązać je z użyciem oprogramowania.	AiR2_U2 AiR2_U5 AiR2_U11
	U03	Student potrafi zbudować harmonogram z zastosowaniem wybranych algorytmów szeregowania zadań.	AiR2_U2 AiR2_U5 AiR2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować w zespole. Potrafi obsługiwać oprogramowanie polsko- lub angielskojęzyczne, korzystając z systemu pomocy oraz informacji dostępnych w sieci.	AiR2_K03 AiR2_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Przykłady procesów zdarzeń dyskretnych. Cechy charakterystyczne procesów dyskretnych. Złożoność obliczeniowa.
	2. Elementy teorii grafów: grafy, grafy skierowane, metody reprezentacji grafów (lista gałęzi, macierz incydencji, macierz przyległości), Sortowanie topologiczne. Grafy z wagami. Znajdowanie maksymalnego przepływu w sieci.
	3. Programowanie liniowe. Wybrane problemy badań operacyjnych: zagadnienie komiwojażera (cykl Hamiltona), zagadnienie plecakowe.
	4. Systemy masowej obsługi, notacja Kendalla, szeregowanie zadań w modelu probabilistycznym.
	6. Szeregowanie zadań w modelu deterministycznym. Przykłady zastosowań. Notacja Grahama. Zadania podzielne i niepodzielne. Maszyny równoległe i maszyny dedykowane. Typy systemów obsługi dla maszyn dedykowanych: otwarty, przepływowy, ogólny.
	7. Złożoność obliczeniowa wybranych algorytmów szeregowania, algorytmy dokładne i przybliżone, metody symulacji.
	8. Szeregowanie zadań metodą ścieżki krytycznej. Minimalizacja długości harmonogramu w przypadku maszyn równoległych i zadań niezależnych. Minimalizacja średniego czasu przepływu.
	9. Metoda PERT. Sieci Petriego. Sterowanie i planowanie produkcji – MRP i MRP II. Oprogramowanie ERP.
laboratorium	1. Zastosowania pakietu scheduling w środowisku Matlab.
	2. Znajdowanie maksymalnego przepływu w sieci.

	3. Zadanie programowania liniowego – rozwiązywanie z użyciem pakietu scheduling lub za pomocą Microsoft Excel.
	4. Szeregowanie zadań w modelu probabilistycznym – wybrane algorytmy.
	5. Szeregowanie zadań w modelu deterministycznym na maszynach równoległych – wybrane algorytmy. Znajdowanie harmonogramu z użyciem pakietu scheduling.
	6. Metoda ścieżki krytycznej.
	7. Podstawy obsługi wybranego oprogramowania do zarządzania projektami.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X			X	
W04		X			X	
U01		X			X	
U02					X	
U03		X			X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					ECTS

7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	ECTS

LITERATURA

1. Barczyk J.: *Automatyzacja procesów dyskretnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
2. Błażewicz J., Ecker K., Pesch E., Schmidt G., Węglarz J.: *Scheduling Computer and Manufacturing Processes*, Springer Verlag, 1996
3. Błażewicz J., Cellary W., Słowiński R., Węglarz J.: *Badania operacyjne dla informatyków*, WNT, Warszawa 1983
4. Cichoń C., Detka M.: *Wybrane zagadnienia programowania liniowego*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2004
5. Jędrzejczyk Z., Kukuła K., Skrzypek J., Walkosz A.: *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997
6. Coffman, E. G. Jr. (red.): *Teoria szeregowania zadań*, WNT, Warszawa 1980
7. Deo N.: *Teoria grafów i jej zastosowania w technice i informatyce*, PWN, Warszawa 1980
8. Filipowicz B.: *Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych : analiza i synteza systemów obsługi i sieci kolejkowych*, WNT, Warszawa 1996
9. Janiak A.: *Wybrane problemy i algorytmy szeregowania zadań i rozdziału zasobów*, PLJ, Warszawa 1999
10. Janiak A. (red.): *Scheduling in computer and manufacturing systems*, WKŁ, Warszawa 2006
11. Korczyński W.: *Matematyczne podstawy niektórych metod sieciowych*, Wydawnictwo WSP, Kielce 2000
12. Mikulczyński T.: *Automatyzacja procesów produkcyjnych*, WNT, Warszawa 2006
13. Starke P. H.: *Sieci Petri : podstawy, zastosowania, teoria*, PWN, Warszawa 1987
14. Sysło M., Deo N., Kowalik J.: *Algorytmy optymalizacji dyskretnej*, PWN, Warszawa 1995