

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyka stosowana dla inżynierów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie procesów dyskretnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modelling of Discrete Processes
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI I oIIS D3 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie studentów z problematyką szeregowania zadań.

Cel 2 Zapoznanie studentów z budowaniem modeli procesów dyskretnych w kategoriach sieci Petriego.

Cel 3 Zapoznanie studentów z grafowymi i analitycznymi metodami badania własności modeli sieciowych.

Cel 4 Zaznajomienie studentów z programowaniem modeli symulacyjnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie przedmiotu "Algorytmy i struktury danych".
- 2 Umiejętność programowania w językach: C++, C#, Java.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna pojęcia związane z problematyką szeregowania zadań.

EK2 Umiejętności Student potrafi implementować wybrane algorytmy rozwiązywania zagadnień szeregowania, przeanalizować oraz zweryfikować otrzymane wyniki.

EK3 Umiejętności Student potrafi budować modele wybranych procesów dyskretnych w kategoriach sieci Petriego.

EK4 Umiejętności Student potrafi zbadać podstawowe własności modelu sieciowego wykorzystując poznane metody analizy.

EK5 Wiedza Student zna metody symulacji procesów dyskretnych.

EK6 Kompetencje społeczne Potrafi przekazać informację o osiągnięciach informatyki i wielu aspektach zawodu informatyka w sposób powszechnie zrozumiały.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Przegląd modeli i metod symulacji procesów dyskretnych.	2
W2	Zagadnienie szeregowania zadań. Kryteria optymalizacji. Klasyfikacja systemów. Wybrane algorytmy szeregowania.	4
W3	Systemy RTS. Szeregowanie zadań cyklicznych. Algorytmy: CES, RMS, DMS, EDF. Warunki szeregowalności zadań.	2
W4	Wprowadzenie do teorii sieci Petriego. Modelowanie procesów dyskretnych w oparciu o sieci Petriego.	2
W5	Własności strukturalne i dynamiczne modeli sieciowych. Techniki dowodzenia własności. Przykłady modelowania.	2
W6	Metody grafowe analizy sieci Petriego. Drzewo osiągalności znakowań. Algorytm budowania drzewa. Graf pokrycia znakowań.	2
W7	Algebraiczna reprezentacja sieci Petriego. Niezmienniki sieci: miejsc i przejść. Metody analizy sieci przy użyciu niezmienników.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Czasowe sieci Petriego. Modelowanie procesów asynchronicznych.	2
W9	Przegląd metod optymalizacji dyskretnej. Schematy przeglądu niejawnego. Metoda podziału i ograniczeń B&B (Branch and Bound).	2
W10	Algorytmy metaheurystyczne w optymalizacji dyskretnej. Algorytm TS (Tabu search), SA (Simulated annealing), GA (Greedy approach).	2
W11	Programowanie modeli symulacyjnych w oparciu o metody planowania zdarzeń i interakcji procesów.	2
W12	Elementy języka symulacyjnego GPSS (General Purpose Simulation System).	4
W13	Narzędzia symulacyjne procesów dyskretnych. Pakiet oprogramowania GPSS.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Implementacja algorytmów rozwiązywania zagadnień szeregowania dla kryterium Cmax.	6
P2	Implementacja algorytmów rozwiązywania zagadnień szeregowania dla kryterium Lmax.	6
P3	Implementacja algorytmów do harmonogramowania zadań cyklicznych w systemach RTS.	6
P4	Zapoznanie z graficznym edytorem i symulatorem sieci Petriego PND (Petri Net Draw). Modelowanie z wykorzystaniem symulatora PND.	6
P5	Zapoznanie z obsługą pakietu oprogramowania GPSS (General Purpose Simulation System). Programowanie modeli symulacyjnych w środowisku GPSS.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady.

N2 Ćwiczenia projektowe.

N3 Prezentacje multimedialne.

N4 Konsultacje.

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium.

F2 Referaty.

F3 Projekt indywidualny.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z kolokwium.

P2 Ocena z wykonania projektu.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z kolokwium i z projektu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna typy systemów wykonawczych oraz dedykowane tym systemom algorytmy szeregowania.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasady budowania czasowych harmonogramów realizacji zadań.

NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia algorytmy szeregowania dla szczególnych przypadków uwzględniających dodatkowe zasoby i ograniczenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sklasyfikować algorytmy szeregowania ze względu na różne kryteria optymalizacji.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi implementować algorytm szeregowania zadań dla wybranych systemów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi kodować i uruchamiać algorytmy szeregowania w wybranym środowisku programowym oraz analizować i weryfikować otrzymane wyniki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przedstawić wymagane zasady modelowania procesów dyskretnych z wykorzystaniem teorii sieci Petriego.
NA OCENĘ 4.0	Student umie budować modele z wykorzystaniem sieci priorytetowych, podaje dziedziny zastosowań modeli.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać narzędzia typu open source do symulacji zachowania się modeli sieciowych. Konstruuje diagramy czasowe przebiegu parametrów modelu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe własności strukturalne i dynamiczne modeli sieciowych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykorzystać graficzne metody (graf pokrycia znakowań osiągalnych) do określania własności modelu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zastosować pojęcie niezmienników sieci do algebraicznych metod badania własności modeli.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaplanować symulację procesów dyskretnych wg. stałego kroku upływu czasu.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi określić model symulacji według metody planowania zdarzeń.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykorzystać pakiet oprogramowania GPSS do programowania modeli symulacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi pracować w zespole informatyków, określać priorytety realizowanych zadań.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi kierować tym zespołem i odpowiadać za efekty jego pracy.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi przekazać informacje o osiągnięciach informatyki i wielu aspektach zawodu informatyka w sposób powszechnie zrozumiały.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W01 I2_W03 I2_W05 I2_U03 I2_U04 I2_U06 I2_U08 I2_U10 I2_K02 I2_K03	Cel 1	W1 W2 W3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	I2_W01 I2_W03 I2_W06 I2_U01 I2_U06 I2_K01 I2_K03 I2_K04	Cel 1	W1 W2 W3 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	I2_W02 I2_W05 I2_W07 I2_W08 I2_U02 I2_U03 I2_U05 I2_U09 I2_K02 I2_K04	Cel 2	W4 W5 W6 W7 W8 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	I2_W02 I2_W03 I2_W05 I2_W08 I2_U03 I2_U05 I2_U06 I2_U07 I2_U11 I2_K02 I2_K03	Cel 2 Cel 3	W4 W5 W6 W7 W8 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	I2_W02 I2_W06 I2_U01 I2_U03 I2_U04 I2_U09 I2_K03 I2_K04	Cel 3 Cel 4	W9 W10 W11 W12 W13 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	I2_W01 I2_W02 I2_W03 I2_W04 I2_W06 I2_U01 I2_U07 I2_U10 I2_K01 I2_K02 I2_K04	Cel 3 Cel 4	W1 W11 W12 W13 P3 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Barczyk J.** — *Automatyzacja procesów dyskretnych*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza PW.
- [2] | **Błazewicz J.** — *Scheduling in Computer and Manufacturing Systems*, Berlin, 2002, Springer-Verlag.
- [3] | **Jamroz L., Raszka J.** — *Modelowanie Procesów Dyskretnych*, Kraków, 2011, Skrypt WFMiI.
- [4] | **Smutnicki Cz.** — *Algorytmy szeregowania*, Warszawa, 2002, WNT.
- [5] | **Szpyrka M.** — *Sieci Petriego w modelowaniu i analizie systemów współbieżnych*, Warszawa, 2008, WNT.
- [6] | **Starke P.** — *Sieci Petri*, Warszawa, 2011, PWN.
- [7] | **Tyszer J.** — *Symulacja cyfrowa*, Warszawa, 1990, WNT.
- [8] | **Węglarz J.** — *Modelowanie i Optymalizacja. Badania operacyjne i systemowe*, Warszawa, 2003, Exit.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Evans J.** — *Structures of discrete event simulation*, New York, 1988, Chichester.
- [2] | **Murata T.** — *Petri Nets: Properties, Analysis and Applications*, New York, 1989, Proceedings of the IEEE, Vol. 77, No. 4.
- [3] | **Hromković J.** — *Algorithmics for Hard Problems. Introduction to Combinatorial Optimization*, Berlin, 2003, Springer-Verlag.
- [4] | **Jamroz L. Raszka J.** — *Szeregowanie zadań cyklicznych z wykorzystaniem algorytmów priorytetowych*, Kraków, 2011, Czasopismo Techniczne.
- [5] | **Liu J.** — *Real Time Systems*, New York, 2000, Prentice Hall.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | GPSS - Materiały pomocnicze - pakiet GPSS World Student.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Lech Jamroz (kontakt: ljamroz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Lech Jamroz (kontakt: ljamroz@pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Raszka (kontakt: jraszka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....