



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Operational Research, PG_00055357						
Kierunek studiów	Informatyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Algorytmów i Modelowania Systemów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jerzy Konorski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Krzysztof Giaro dr Paweł Obszarski mgr inż. Robert Ostrowski dr hab. inż. Jerzy Konorski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45	7.0	23.0	75		
Cel przedmiotu	Student będzie umiał modelować i analizować proste systemy kolejkowe ze stochastycznym strumieniem wejściowym. Student będzie potrafił zastosować i rozwiązać zagadnienia optymalizacyjne programowania liniowego. Student będzie znał podstawowe techniki i metody tworzenia harmonogramów w znanych modelach szeregowania zadań.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U07] potrafi wykorzystać zaawansowane metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student potrafi dobrać stochastyczny model systemu kolejkowego stosownie do jego opisu.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U02] potrafi wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy z fizyki i innych dziedzin nauki	Student zna klasyfikacje problemów szeregowania: środowiska maszynowego, charakterystyki zadań i kryteria kosztu uszeregowania. Rozumie działanie klasycznych wielomianowych algorytmów szeregowania.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student potrafi analizować podstawowe charakterystyki systemu kolejkowego stosownie do opisu jego działania.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi zastosować metody matematyczne analizy stochastycznego zachowania się systemu kolejkowego o zadanej budowie i parametrach.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student potrafi zamodelować problem praktyczny w postaci zagadnienia programowania liniowego oraz wyznaczyć rozwiązania optymalne.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>Części składowe, parametry i klasyfikacja systemów masowej obsługi, zagadnienie stabilności.</p> <p>Wyznaczanie przebiegu procesu obsługi: liczba zgłoszeń, praca do wykonania.</p> <p>Opóźnienia systemowe, zależność Little'a, równanie ciągłości przepływu dla zachowawczego trybu obsługi</p> <p>Statystyczna ocena popytu na obsługę w ustalonym przedziale obserwacji.</p> <p>Typy strumieni zgłoszeń i rozkładów obsługi zgłoszeń.</p> <p>Ocena wydajności systemów komputerowych i wielokońcówkowych w oparciu a analizę średnich obciążeń.</p> <p>Proces urodzin i śmierci, system M/M/1.</p> <p>Uogólnione procesy urodzin i śmierci, praktyczne modele systemów markowowskich: formuła Erlanga, wpływ komasacji obsługi i współdzielenia pamięci buforowej, niecierpliwie zgłoszenia.</p> <p>Definicja modelu programowania liniowego</p> <p>Zastosowania programowania liniowego</p> <p>Metoda Simplex</p> <p>Elementy programowania całkowitoliczbowego</p> <p>Notacja 3-polowa w szeregowaniu zadań</p> <p>Szeregowanie w modelu bezprocesorowym</p> <p>Szeregowanie na maszynach równoległych</p> <p>Szeregowanie na maszynach dedykowanych</p>												
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Podstawy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - algebry liniowej - teorii obliczeń - matematyki dyskretnej - rachunku prawdopodobieństwa i statystyki 												
<p>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Test końcowy z zakresu programowania liniowego</td> <td>52.0%</td> <td>33.0%</td> </tr> <tr> <td>Test końcowy z zakresu szeregowania zadań</td> <td>52.0%</td> <td>33.0%</td> </tr> <tr> <td>Sprawozdania z prac pisemnych z zakresu systemów kolejkowych</td> <td>52.0%</td> <td>34.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Test końcowy z zakresu programowania liniowego	52.0%	33.0%	Test końcowy z zakresu szeregowania zadań	52.0%	33.0%	Sprawozdania z prac pisemnych z zakresu systemów kolejkowych	52.0%	34.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej											
Test końcowy z zakresu programowania liniowego	52.0%	33.0%											
Test końcowy z zakresu szeregowania zadań	52.0%	33.0%											
Sprawozdania z prac pisemnych z zakresu systemów kolejkowych	52.0%	34.0%											

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Brucker P., Scheduling Algorithms, Springer, 2007.</p> <p>L. Kleinrock: Queuing systems, vol. I, J. Wiley 1975</p> <p>Joti Lal Jain, W. Boehm, Sri Gopal Mohanty: A Course on Queuing Models, Chapman & Hall 2006</p> <p>Taha H. A. Operations research : an introduction, Upper Saddle River: Person Prentice Hall, cop. 2007</p> <p>Hiller F. Liberman G, Introduction to operations research, McGraw-Hill, 2010.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Judin D.E, Golsztejn E.G., Metody programowania liniowego, WNT 1964.</p> <p>Błażewicz J., Cellary W., Słowiński R., Węglarz J., Badania operacyjne dla informatyków, WNT, Warszawa, 1983.</p> <p>T. Czachórski: Modele kolejkowe w ocenie efektywności sieci i systemów komputerowych, Wyd. J. Skalmierski, Gliwice 1999</p> <p>B. Filipowicz: Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych. Analiza i synteza systemów obsługi i sieci kolejkowych, WNT, Warszawa 1996</p> <p>W. Oniszczyk , Modele algorytmy kolejkowe i strategie obsługi w systemach komputerowych, Wyd. Politechniki Białostockiej 2009.</p>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Operational Research - Queuing Systems 2024 - Moodle ID: 29475 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29475</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	