



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	
	studia niestacjonarne:	
Nazwa przedmiotu	Podstawy modelowania i symulacji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics of modelling and simulation	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/23	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	dr inż. Andrzej Kułakowski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		wybieralny
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VIII
Wymagania wstępne		Podstawy programowania
Egzamin (TAK/NIE)		NIE
Liczba punktów ECTS		6

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30	15	
	studia niestacjonarne:	18		18	9	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie proces tworzenia oraz metody modelowania i symulacji komputerowej.	INF1_W16 INF1_W18 INF1_W26
	W02	Student zna i rozumie metody modelowania dyskretnego i symulacji zdarzeniowej.	INF1_W16 INF1_W18 INF1_W26
	W03	Student zna i rozumie metody modelowania ciągłego i symulacji ciągłej.	INF1_W16 INF1_W18 INF1_W26
Umiejętności	U01	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do opracowania wymagań dla modeli i symulatorów wybranych systemów.	INF1_U16 INF1_U18 INF1_U26
	U02	Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do projektowania modeli i symulatorów wybranych systemów.	INF1_U16 INF1_U18 INF1_U26
	U03	Student potrafi wykorzystać poznane modele i metody do implementacji symulatorów wybranych systemów.	INF1_U16 INF1_U18 INF1_U26
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów poznać metody symulacji komputerowej i zrozumieć istotę zawartych w nich mechanizmów.	INF1_K01 INF1_K02
	K02	Student jest gotów do współpracy z użytkownikami modeli i systemów symulacyjnych w celu ich objaśnienia.	INF1_K03 INF1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie. Podstawy Modelowania. Podstawowe pojęcia MiS. Rodzaje i typ modeli, przykłady. Proces modelowania i budowy modelu. Podstawy procesu symulacji. Rodzaje i typ symulacji, przykłady. Historia tworzenia modeli i modelowania. Historia symulacji. Zastosowania symulacji: astronomia, fizyka. Inżynierskie zastosowania symulacji. Gry symulacyjne: przykłady i zastosowania. Probabilistyka w modelowaniu. Generatory liczb pseudolosowych. Rozkłady liczb losowych. Przygotowanie danych wejściowych. MiS z wykorzystaniem równań różniczkowych i narzędzi informatycznych (modele: LV, LHY, SIR, SIRS, atraktor Lorenza). Systemy kolejkowe, przykłady. Modele i symulacje hybrydowe. Analiza danych wyjściowych. Weryfikacja, testowanie i ocena modeli. Planowanie symulacji. Ocena symulacji. Narzędzia programistyczne do modelowania i przeprowadzania symulacji komputerowych: Excel, Matlab, simulink, simEvent, scilab, xcos. Omówienie innych narzędzi MiS: AnyLogic, Python z bibliotekami symulacyjnymi. Wizualizacja w modelowaniu i symulacji.
laboratorium	Liczby losowe, rozkłady liczb losowych. Obróbka danych wejściowych. Generowanie próbek. Obróbka danych wyjściowych. Statystyka i analiza danych. Wizualizacja. Symulacje ciągłe. Systemy kolejkowe. Oprogramowanie do modelowania i symulacji.
projekt	Analiza istniejących rozwiązań. Wybór narzędzia programistycznego. Założenia projektowe do modelu. Założenia projektowe do symulacji. Prototyp modelu. Realizacja modelu. Wizualizacja modelu. Prototyp symulacji. Realizacja symulacji. Wizualizacja symulacji. Analiza wyników symulacji. Tworzenie raportu z całego projektu. Prezentacja wyników.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
K01			X	X	X	
K02				x	X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie zaliczenia z laboratorium oraz projektu i co najmniej 50% punktów z kartkówki
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie, zaliczenie i uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich zadań i sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie i zaliczenie kilkuelementowego, indywidualnego zadania projektowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		30	15		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81					51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,24					2,04					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	69					699					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,76					3,96					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	45					27					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,8					1,08					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150					150					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	6										ECTS

LITERATURA

1. Banks J I inni.: Discrete Event System Simulation, Pearson, 2009
2. Law A.M.: Simulation Modelling and Analysis, McGraw Hill Higher Education; 3rd edition, 2014.
3. Banks J.: Introduction To Simulation, Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference,
4. Mathworks, Podręczniki Matlab, Simulink, toolboxy. 2012
5. Krupa K. - Modelowanie symulacja i prognozowanie Systemy ciągłe. WNT, Warszawa 2008
6. Kołodziński E. - Symulacyjne metody badania systemów. PWN, Warszawa 2002
7. Zaleski J. - Modele stochastyczne i symulacja komputerowa. PWN, Warszawa 2004
8. Prof. Tadeusz Nowicki: Symulacja komputerowa - materiały dydaktyczne, Kielce 2011
9. Dr. Çağatay ÜNDEĞER: Modeling & Simulation, Bilkent Üniversitesi, Ankara 2008
10. A. Borshchev, The big book of simulation modeling, AnyLogic 6, AnyLogic, 2013
11. A. Brozi, Scilab w przykładach, Nakom, 2010
12. wazniak.mimuw.edu.pl