



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Symulacja cyfrowa [S2EiT1>SC]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Paweł Sroka

pawel.sroka@put.poznan.pl

### Wykładowcy

mgr inż. Marcin Hoffmann

marcin.hoffmann@put.poznan.pl

dr inż. Paweł Sroka

pawel.sroka@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać umiejętności z zakresu programowania w językach zorientowanych obiektowo. Niezbędna jest także podstawowa znajomość rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, a także działania systemów telekomunikacyjnych.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi i praktycznymi problemami projektowania, programowania i eksploatacji komputerowych modeli symulacyjnych systemów zdarzeń dyskretnych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma wiedzę w zakresie metod symulacji, realizacji eksperymentów symulacyjnych pozwalających ocenić parametry symulowanego układu lub systemu.

## Umiejętności:

Przy projektowaniu symulatorów komputerowych student potrafi dokonać wyboru adekwatnej metody symulacji po przeprowadzeniu analizy modelowanego systemu, zwłaszcza z uwzględnieniem liczby zdarzeń dyskretnych, interakcji między obiektami i złożoności modelu symulacyjnego. Student potrafi także przeprowadzić właściwą selekcję zdarzeń istotnych, powiązać je z wyodrębnionymi obiektami modelu, dobrać właściwe strumienie danych losowych, zaproponować metody modelowania rzeczywistych danych eksperymentalnych oraz zaplanować przebieg eksperymentu symulacyjnego.

## Kompetencje społeczne:

Student rozumie potrzebę szerszej popularyzacji wiedzy z zakresu nowoczesnych metod symulacyjnych. Jest świadomy możliwości i ograniczeń symulacji cyfrowej przy jednoczesnym otwarciu na możliwość zastosowań w nowych dziedzinach życia codziennego, gospodarki, techniki i nauki. Ma umiejętność formułowania własnych opinii na temat modelowania komputerowego w projektowaniu złożonych systemów obsługi.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Warunkiem zaliczenia wykładu jest kolokwium obejmujące kilka (5-8) pytań problemowych. Kolokwium uznaje się za zaliczone po zdobyciu przynajmniej 45% całkowitej liczby punktów. Zaliczenie może też być przeprowadzone w formie ustnej, gdzie ocenę pozytywną otrzymuje się po udzieleniu przynajmniej 50% poprawnych odpowiedzi na 3 pytania.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie indywidualnego projektu – sprawnego modelu symulacyjnego

wybranego systemu zdarzeń dyskretnych. Na ocenę formującą wpływa aktywność na ćwiczeniach, systematyczne postępy w pracach nad projektem indywidualnym, prezentacje w trakcie ćwiczeń audytoryjnych. Ocena podsumowująca obejmuje ocenę projektu indywidualnego (jakość oprogramowania oraz przeprowadzone eksperymenty symulacyjne) oraz regularność postępów prac nad projektem indywidualnym.

## Treści programowe

Na przedmiocie rozważane są następujące tematy:

- Podstawowe informacje o zasadach i rodzajach symulacji cyfrowej.
- Metody symulacji z wykorzystaniem systemów zdarzeń dyskretnych,
- Struktury danych Stosowane w symulacji
- Generowanie liczb pseudolosowych
- Gromadzenie i analiza wyników badań symulacyjnych z wykorzystaniem metod statystycznych

## Tematyka zajęć

Wykłady obejmują następujące tematy:

- Podstawowe informacje o zasadach i rodzajach symulacji cyfrowej.
- Metody symulacji z wykorzystaniem systemów zdarzeń dyskretnych, - - -
- Reprezentacja upływu czasu w symulacji, implementacja zbiorów zawiadomień o zdarzeniach z wykorzystaniem struktur danych (listy i kopce)
- Generatory liczb pseudolosowych, testowanie generatorów liczb pseudolosowych,
- Gromadzenie i analiza wyników badań symulacyjnych z wykorzystaniem określonych struktur danych, metod statystycznych i metod zapewnienia niezależności danych.

Ćwiczenia obejmują:

- Opracowanie i implementacja eksperymentu symulacyjnego (z wykorzystaniem języków programowania obiektowego), identyfikacja i implementacja zdarzeń i obiektów.
- Implementacja wybranych metod symulacji z wykorzystaniem zdarzeń dyskretnych.
- Efektywna implementacja generatorów liczb pseudolosowych.
- Przygotowanie struktur danych do gromadzenia wyników.
- Przetwarzanie statystyczne wyników symulacji - usuwanie wpływu fazy stanu nieustalonego, obliczanie przedziałów ufności.

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, wspomagana przykładami podawanymi na tablicy. Projekt: dyskusja kolejnych faz prac nad indywidualnymi projektami wskazanego przez prowadzącego systemu zdarzeń dyskretnych. Każdy student otrzymuje indywidualną wersję projektu zróżnicowaną ze względu na zastosowaną metodę symulacji oraz inne założenia szczegółowe.

## Literatura

Podstawowa

1. J. Tyszer, Object-oriented computer simulation of discrete-event systems, Kluwer Academic Publishers, New York, 1999.

Uzupełniająca:

1. J. Banks, J.C. Carson, B.L. Nelson, D.M. Nicol, Discrete-event system simulation, Pearson Prentice Hall, 2010.

2. A.M. Law, W.D. Kelton, Simulation modeling and analysis, McGraw Hill, Boston, 2000.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	51	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiów/egzaminu, wykonanie projektu)	20	0,00