



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

Załącznik nr 9  
do Zarządzenia Rektora Nr 35/19  
z dnia 12 czerwca 2019 r.

## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Kod przedmiotu                       | E-2IZ2-1003-s3        |
| Nazwa przedmiotu                     | Symulacja komputerowa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Computer Simulation   |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | 2019/20               |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | Informatyka                                                                                             |
| Poziom kształcenia               | II stopień                                                                                              |
| Profil studiów                   | Ogólnoakademicki                                                                                        |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | Studia niestacjonarne                                                                                   |
| Zakres                           | Systemy Informacyjne, Grafika komputerowa                                                               |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | Katedra Systemów Informatycznych                                                                        |
| Koordynator przedmiotu           | Dr inż. Andrzej Kułakowski                                                                              |
| Zatwierdził                      | Dziekan Wydziału Elektrotechniki<br>Automatyki i Informatyki<br>Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                               |                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów      | Przedmiot kształcenia ogólnego |
| Status przedmiotu                             | Wybieralny                     |
| Język prowadzenia zajęć                       | Polski                         |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr III                    |
| Wymagania wstępne                             | programowanie                  |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | Nie                            |
| Liczba punktów ECTS                           | 3                              |

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 18     | 0         | 0            | 18      | 0    |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                           | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Ma podstawową wiedzę ze znajomości metod symulacji komputerowej.                             | INF2_W02,<br>INF2_W10               |
|                       | W02           | Ma podstawową wiedzę ze znajomości metod symulacji zdarzeniowej.                             | INF2_W02,<br>INF2_W10               |
|                       | W03           | Ma podstawową wiedzę ze znajomości metod symulacji ciągłej.                                  | INF2_W02,<br>INF2_W10               |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do opracowania wymagań dla symulatorów wybranych systemów. | INF2_U08,<br>INF2_U11,<br>INF2_U14, |
|                       | U02           | Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do projektowania symulatorów wybranych systemów.           | INF2_U08,<br>INF2_U11,<br>INF2_U14, |
|                       | U03           | Potrafi wykorzystać poznane modele i metody do implementacji symulatorów wybranych systemów. | INF2_U08,<br>INF2_U11,<br>INF2_U14, |
| Kompetencje społeczne | K01           | Zna metody symulacji komputerowej i rozumie istotę zawartych w nich mechanizmów.             | INF2_K01,<br>INF2_K04               |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | Podstawy symulacji komputerowej.<br>Modele i metody opisu formalnego złożonych procesów, podlegających eksperymentalnemu badaniu. Przestrzeń zdarzeń. Przestrzeń wyników. Funkcje strukturalne. Eksperymenty symulacyjne. Wyniki eksperymentów symulacyjnych i ich analiza.                                                                                                                                                                                                                                |
|              | Generowanie liczb i procesów losowych.<br>Generatory liczb pseudolosowych. Podstawowe rozkłady zmiennych losowych. Metody generowania liczb pseudolosowych o rozkładzie równomiernym w przedziale [0,1]. Metody generowania liczb pseudolosowych o innych rozkładach. Metoda odwracania dystrybucji. Inne metody. Badanie jakości generatorów liczb pseudolosowych.                                                                                                                                        |
|              | Projektowanie eksperymentów symulacyjnych.<br>Algorytmy upływu czasu. Symulacja ciągła i zdarzeniowa. Sterowania przebiegiem eksperymentu symulacyjnego. Obiekty w językach symulacyjnych. Operacje na obiektach języka symulacyjnego. Kontrola stanu eksperymentu symulacyjnego. Gromadzenie wyników z eksperymentów symulacyjnych. Konstruowanie oprogramowania symulacyjnego w wybranych językach wysokiego poziomu. Wybrane standardy technologiczne w procesie wytwarzania symulatorów komputerowych. |
|              | Badania symulacyjne z wykorzystaniem wybranego języka symulacyjnego.<br>Klasyfikacja metod i języków symulacji komputerowej. Funkcjonalne i obiektowo-zorientowane języki symulacyjne. Podstawy konstrukcji języków symulacyjnych. Budowa modelu symulacyjnego, implementacja i testowanie oprogramowania.                                                                                                                                                                                                 |
|              | Przykłady realizacji systemów symulacyjnych z wykorzystaniem wybranego narzędzia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              | Ocena adekwatności modeli symulacyjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|              | Środowiska obliczeniowe optymalizacji<br>Przegląd i charakterystyka środowisk programowych do rozwiązywania zadań optymalizacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|              | Kolokwium zaliczeniowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| projekt | <p>Treść projektu</p> <p>Każdy ze studentów opracowuje własny program symulacyjny dotyczący funkcjonowania wybranego przez siebie i opisanego systemu rzeczywistego. Realizowane przez studentów zadania są następujące:</p> <p>Część 1. Opis systemu, którego funkcjonowanie będzie symulowane. Wybrać obiekt rzeczywisty (system), którego funkcjonowanie będzie realizowane przez program symulacyjny, Opisać funkcjonowanie wybranego obiektu, w tym obiekty, które będą uwzględnione w funkcjonowaniu systemu oraz ich charakterystyki, W szczególności opisać modele obiektów oraz ich „ruch” w systemie, Zdefiniować zdarzenia, jakie mogą zajść w funkcjonowaniu systemu, które będą uwzględniane w eksperymentach symulacyjnych. Zaplanowanie wizualizacji danych symulacyjnych.</p> <p>Część 2. Przygotowanie środowiska do tworzenia i uruchamiania programów symulacyjnych.</p> <p>Część 3. Opracowanie programu symulacyjnego. Napisać program symulacyjny, który będzie pokazywał funkcjonowanie obiektu rzeczywistego (systemu), Opracować graficzną prezentację wizualizacji funkcjonowania systemu w trakcie trwania eksperymentu symulacyjnego lub po jego zakończeniu, Opracować graficzną prezentację wyników uzyskanych z eksperymentu symulacyjnego.</p> |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                                                   |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie z oceną | <i>Uzyskanie zaliczenia z projektu i co najmniej 50% punktów z kolokwium</i>         |
| projekt      | zaliczenie z oceną | <i>Wykonanie i zaliczenie kilkuelementowego, indywidualnego zadania projektowego</i> |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                 |                     |   |   |    |   |                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---|---|----|---|------------------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                                                               | Obciążenie studenta |   |   |    |   | Ue d n o s t k a |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                     | W                   | C | L | P  | S | h                |
|                     |                                                                                                 | 18                  |   |   | 18 |   |                  |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)*                                                                    | 2                   |   |   | 2  |   | h                |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                       | 40                  |   |   |    |   | H                |
| 4.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,6                 |   |   |    |   | ECTS             |
| 5.                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 35                  |   |   |    |   | H                |
| 6.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 1,4                 |   |   |    |   | ECTS             |
| 7.                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     | 35                  |   |   |    |   | H                |
| 8.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            | 1,4                 |   |   |    |   | ECTS             |
| 9.                  | Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta                                                  | 75                  |   |   |    |   | H                |
| 10.                 | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 3                   |   |   |    |   | ECTS             |

\* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

## LITERATURA

1. Tyszer J. *Symulacja Cyfrowa*, Biblioteka inżynierii oprogramowania, WNT, Warszawa 1990
2. Krupa K. - *Modelowanie symulacja i prognozowanie Systemy ciągłe*. WNT, Warszawa 2008
3. Kołodziński E. - *Symulacyjne metody badania systemów*. PWN, Warszawa 2002
4. Zaleski J. - *Modele stochastyczne i symulacja komputerowa*. PWN, Warszawa 2004
5. wazniak.mimuw.edu.pl
6. Aktualne strony internetowe.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje