Załącznik Nr 5 do Zarz. Nr 33/11/12

(pieczęć wydziału) **KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. . Nazwa przedmiotu:**  Wirtualizacja rozruchu układów sterowania procesami technologicznymi | | | | | **2. Kod przedmiotu:** | |
| **3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:** 2018/2019 | | | | | | |
| **4. Forma kształcenia:** studia trzeciego stopnia | | | | | | |
| **5. Forma studiów**: studia stacjonarne ~~/ niestacjonarne~~ | | | | | | |
| **6. Kierunek studiów**: Interdyscyplinarne studia doktoranckie Symulacje w Inżynierii | | | | | | |
| **7. Profil studiów:** akademicki | | | | | | |
| **8. Dyscyplina:** Automatyka i Robotyka | | | | | | |
| **9. Semestr:** przedmiot obieralny | | | | | | |
| **10. Jednostka prowadząca przedmiot:** Instytut Automatyki | | | | | | |
| **11. Prowadzący przedmiot**: dr hab. inż.Jacek Czeczot, dr hab. inż. Dariusz Choiński, Prof. Pol.Śl. | | | | | | |
| **12. Przynależność do grupy przedmiotów:** moduł ~~podstawowy~~/**fakultatywny** | | | | | | |
| **13. Status przedmiotu:** | | | | | | |
| **14. Język prowadzenia zajęć:** polski/angielski | | | | | | |
| **15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:**  podstawowe wiadomości z zakresumodelowania i symulacji procesów technologicznych, podstawowa wiedza z zakresu projektowania i uruchamiania układów sterowania procesami technologicznymi | | | | | | |
| **16. Cel przedmiotu:**  Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z metodą wirtualnego rozruchu układów sterowania procesami technologicznymi wraz ze schematami zarządzania; zaopatrzenia i dystrybucji, zarządzania projektami, produkcji, dystrybucji i wykorzystania energii. Metoda ta łączy w sobie zagadnienia związane z modelowaniem, opracowywaniem modeli wielodomenowych i symulacją procesów technologicznych oraz z wykorzystaniem tych technik do uruchamiania i prototypowania układów sterowanie bez konieczności eksperymentowania z rzeczywistymi procesami. W ramach przedmiotu prezentuje się podstawy teoretyczne oraz prezentuje się praktyczne przykłady wirtualizacji uruchomień układów sterowania. Tematyka ta wpisuje się w koncepcję Przemysłu 4.0, a w szczególności w zagadnienia związane z tzw. Digital Factory. | | | | | | |
| **17. Efekty kształcenia:[[1]](#footnote-1)** | | | | | | |
| Nr | Opis efektu kształcenia | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | | Forma prowadzenia zajęć | | Odniesienie do efektów  dla kierunku studiów |
| W1 | ma wiedzę konieczną do tworzenia modelowania procesów technologicznych oraz ich eksperymentalnego strojenia i weryfikacji | Dyskusja w trakcie wykładu | WM | | | SYMIN\_W01, SYMIN\_W02, SYMIN\_W03, SYMIN\_W04, SYMIN\_W05 |
| W2 | ma wiedzę niezbędna do modelowania i analizy złożonych systemów produkcji oraz wspomagania ich projektowania i rozruchu | Dyskusja w trakcie wykładu | WM | | | SYMIN\_W01, SYMIN\_W02, SYMIN\_W03,  SYMIN\_W04 |
| W3 | ma wiedzę konieczną do konfiguracji (informatycznej i sprzętowej) stanowiska do wirtualnego rozruchu oraz planowania eksperymentu i wykorzystania danych pomiarowych | Dyskusja w trakcie wykładu | | WM | | SYMIN\_W01, SYMIN\_W06, SYMIN\_W07, SYMIN\_W08 |
| U1 | potrafi modelować złożone struktury systemów produkcyjnych z uwzględnieniem ich schematów zarządzania | Dyskusja w trakcie wykładu | | WM | | SYMIN\_U08,  SYMIN\_U09,  SYMIN\_U10,  SYMIN\_U11,  SYMIN\_U12 |
| U2 | potrafi w innowacyjny sposób wykorzystywać technikę symulacji w czasie rzeczywistym | Dyskusja w trakcie wykładu | | WM | | SYMIN\_U06,  SYMIN\_U07,  SYMIN\_U08,  SYMIN\_U09,  SYMIN\_U10 |
| **18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**  **W. 10 Ćw. - L. - P. - -** | | | | | | |
| **19** **Treści kształcenia:**   * podstawowe metody modelowania procesów technologicznych z uwzględnieniem modeli uproszczonych i hybrydowych, * strojenie i walidacji uproszczonych modeli dynamicznych na podstawie rzeczywistych danych pomiarowych, * praktyczne zagadnienia symulacji w czasie rzeczywistym – skalowanie czasu rzeczywistego, synchronizacja czasu pracy sterownika i symulatora, * opracowywanie modeli wielodomenowych umożliwiających jednoczesną symulację i analizę systemu składającego się z urządzeń wykonawczych wraz systemem sterowania i zasilania, * narzędzie dla poprawy rozwoju całego cyklu produkcyjnego, * integracji modeli składowych środowiska symulacji dla szybkiego prototypowania oraz weryfikacji projektu, * dekompozycja dla przestrzennego rozdzielenie sprzężonego problemu na wiele podzielonych podsystemów zapewniająca wymianę informacji poprzez wzorce komunikacyjne, * analiza i modelowanie złożonych procesów przemysłowych wraz ze schematami zarządzania; zaopatrzenia i dystrybucji; zarządzania projektami; produkcji, dystrybucji i wykorzystania energii, * graficzne środowisko programistyczne umożliwiające tworzenie modeli z użyciem gotowych, predefiniowanych modułów umożliwiające modelowanie zjawisk i procesów z wykorzystaniem modeli dyskretnych, ciągłych, dynamicznych, agentowych oraz ich kombinacji, * konfiguracja typowego stanowiska do przeprowadzania wirtualnego rozruchu układów regulacji * strojenie regulatorów ciągłych (PID) na podstawie eksperymentu symulacyjnego, | | | | | | |
| **20. Egzamin:** brak | | | | | | |

|  |
| --- |
| **21. Literatura podstawowa:**   * Fitzgerald J., Larsen P. G., Verhoef M. (Eds.) Collaborative Design for Embedded Systems. Co-modelling and Co-simulation. Springer 2014 * Gomes C., Thule C., Broman D., Larsen P. G.,Vangheluwe H. Co-simulation: State of the art. eprint arXiv:1702.00686 2017 * Borshchev A. AnyLogic in Three Days https://www.anylogic.com/resources/books/free-simulation-book-and-modeling-tutorials/ * Micheli G. De, Sami M. Hardware/Software Co-Design. Kluwer Academic Publishers 1995 * Getting Started with Simplorer. Ansys, Inc. |
| **22. Literatura uzupelniająca:**   * Weilin Li, Xiaobin Zhang, Huimin Li. Co-simulation platforms for co-design of networked control systems: An overview. Control EngineeringPractice23(2014)44–56 * Bleicher F., Duer F., Leobner I., Kovacic I., Heinzl B., Kastner W. Co-simulation environment for optimizing energy efficiency in production systems. CIRP Annals - Manufacturing Technology 63 (2014) 441–444 |
| **23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Lp. | Forma zajęć | Liczba godzin  kontaktowych / pracy studenta | | 1 | Wykład | 10/10 | | 2 | Ćwiczenia | / | | 3 | Laboratorium | / | | 4 | Projekt | / | | 5 | Seminarium | / | | 6 | Inne (przygotowanie do zajęć) | 0 /15 | |  | Suma godzin | 10 / 25 | |
| **24. Suma wszystkich godzin:** 10 |
| **25. Liczba punktów ECTS: 1** |
| **26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1** |
| **27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):** |
| **26. Uwagi:** |

Zatwierdzono:

…………………………………………………

(*data i podpis kierownika studiów doktoranckich)*

1. należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia [↑](#footnote-ref-1)