

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Projektowanie systemów cybernetyczno-fizycznych (InfAu>SI6-PSCF-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Design of cybernetic-physical systems

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau2/course/view.php?id=503>

Skrócony opis:

Celem kursu jest przedstawienie praktycznych zagadnień projektowania szeroko pojętych systemów informatycznych, w tym cybernetyczno-fizycznych (Cyber-Physical Systems), internetu rzeczy (IoT – Internet of Things), Industry 4.0/5.0, przemysłowych (Industrial Computer Systems), sieciowych, mobilnych i multimedialnych wykorzystywanych w aplikacjach pracujących w przemyśle, mających kontakt z obiektami fizycznymi, i nie tylko.

W ramach projektu zostanie przedstawione przyszłemu inżynierowi tło wykorzystania urządzeń informatycznych i oprogramowania oraz standardowe wymagania związane z dokumentacją projektową w ujęciu praktycznym.

Opis:

ECTS: 2

Całkowita liczba godzin: 60 (45 godzin kontaktowych, 15 godzin pracy własnej studenta)

Projekt: 45h

Praca własna studentów: projektowanie, implementacje, przygotowanie do spotkań dyskusyjnych, opracowywanie wyników prac, opracowanie sprawozdań i prezentacji.

Forma zajęć: kontaktowe

Studenci są dzieleni na małe grupy projektowe, które realizują konkretne tematy związane z projektowaniem systemów informatycznych. Projekty realizowane są na podstawie specyfikacji nieformalnej przekazanej pisemnie lub ustnie.

Wymagane jest od studentów tworzenie szczegółowej dokumentacji projektowej oraz częściowej lub całkowitej realizacji (implementacji) projektu wg ww. dokumentacji. Szczególny nacisk położony jest na zakres tematyczny związany z systemami klasy CPS i wszelkie rozwiązania z wbudowaną inteligencją i bezpośrednio oddziałujące z otoczeniem fizycznym.

Wymagane i oceniane jest planowanie zadań, systematyczność pracy, praca grupowa, praca indywidualna w grupie, dokumentacja projektowa i realizacja.

W zakres merytoryczny zadań projektowych wchodzi zagadnienia analizy potrzeb, tworzenia pomysłów i ogólnych idei, planowania, analizy wymagań, tworzenia koncepcji i modeli konceptualnych, tworzenia i dokumentowania projektu, wyceny rozwiązań, analizy specyfikacji, programowania, doboru technik, technologii i urządzeń, tworzenia dokumentacji projektowej, testów, analizy bezpieczeństwa, wdrożeń i utrzymania systemów oraz inne związane zagadnienia informatyczne i interdyscyplinarne niezbędne do zrealizowania danego tematu projektowego. Wszystkie aspekty realizacji projektu są dyskutowane z liderem danego tematu.

Przebieg realizacji projektu:

1. Sprecyzowanie problemu (cel, zakres)
2. Harmonogram realizacji
3. Analiza literaturowa problemu
4. Określenie wymagań funkcjonalnych
5. Określenie wymagań implementacyjnych (technologie, środowiska, elementy, rynek)
6. Realizacja (tworzenie dokumentacji projektowej)
7. Implementacja i testy (o ile dotyczy)

Dokumentacja projektu:

1. Karta projektu
2. Spis treści
3. Analiza problemu
4. Specyfikacja funkcjonalna
5. Specyfikacja zewnętrzna
6. Założenia implementacji
7. Wytyczne projektowe
8. Wnioski i rozwój

Zadaniem podstawowym grupy projektowej jest wykonanie projektu (zrealizowanie procesu projektowego). Efektem takiego procesu jest dokumentacja projektowa. Dokumentacja projektu powinna zawierać wszelkie niezbędne informacje potrzebne do implementacji i wdrożenia projektu. Zwraca się uwagę, że dokumentacja projektu jest przekazywana osobom realizującym projekt, którzy niekoniecznie stanowią grupę projektową.

Dokumentacja realizacji praktycznej:

9. Specyfikacja wewnętrzna
10. Opis metodologii i procedur testowych
11. Dokumentacja użytkownika

Literatura:

Monografie zorientowane na przedmiot (dostępne w zasobach Biblioteki Politechniki Śląskiej <https://opac.bg.polsl.pl/>):
Wybrane zagadnienia projektowania systemów informatyki przemysłowej / Piotr Gaj. - Gliwice : Silesian University of Technology Press, 2016.

Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych / Andrzej Kwiecień ; Politechnika Śląska. Instytut Informatyki. - Wyd. 2 rozsz. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej : Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, cop. 2013.

Artykuły naukowe z tematyki przedmiotu (dostępne w zasobach e-źródeł Politechniki Śląskiej https://www.bg.polsl.pl/ebazy/listaebaz_s3.html)

Literatura tematyczna dostępna online.

IEEE Xplore: <https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=cyber-physical%20systems>

Springerlink: <https://link.springer.com/search?query=cyber-physical+systems>

Literatura dodatkowa.

- Broel-Plater Bogdan. „Układy wykorzystujące sterowniki PLC – projektowanie algorytmów sterowania”
- Drath R., Horch A.: Industrie 4.0: hit or hype? Industrial Electronics Magazine, IEEE, Vol. 8, No. 2, June 2014, pp. 56–58.
- Elattar M., Jasperneite J.: Using LTE as an access network for internet-based cyber-physical systems. [in:] Factory Communication Systems (WFCS), 2015 IEEE World Conference on, May 2015, pp. 1–7.
- Fisher A., Jacobson C. A., Lee E. A., Murray R. M., Sangiovanni-Vincentelli A., Scholte E.: Industrial cyber-physical systems – iCyPhy [in:] Complex Systems Design & Management, Springer International Publishing 2014, pp. 21–37.
- Hu F.: Cyber-physical systems: integrated computing and engineering design. CRC Press 2013.
- Jazdi N.: Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. [in:] Automation, Quality and Testing, Robotics, 2014 IEEE International Conference on, May 2014, pp. 1–4.
- Kang W., Kapitanova K., Son S. H.: Rdds: a real-time data distribution service for cyber-physical systems. Industrial Informatics, IEEE Transactions on, Vol. 8, No. 2, May 2012, pp. 393–405.
- Kasprzyk Jerzy. „Programowanie sterowników przemysłowych”
- Kwaśniewski Janusz. „Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania”, Wyd. AGH 1999.
- Kwaśniewski Janusz. „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”, Wyd. BTC
- Lee J., Bagheri B., Kao H.-A.: A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems. Manufacturing Letters, Vol. 3, 2015, pp. 18–23.
- Maczyński Andrzej „Sterowniki programowalne PLC. Budowa systemu i podstawy programowania”
- Pasierbiński Jerzy, Jegierski T. „Programowanie sterowników PLC”
- Sałat Robert i inn. „Wstęp do programowania sterowników PLC” WKŁ 2011
- Seta Zbigniew, Wprowadzenie do zagadnień sterowania. Wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC.”
- Suh S., Tanik U., Carbone J., Eroglu A.: Applied Cyber-Physical Systems. Springer 2013.
- Valenzano A.: Industrial cybersecurity: Improving security through access control policy models. Industrial Electronics Magazine, IEEE, Vol. 8, No. 2, June 2014, pp. 6–17.
- Wang Y., Vuran M. C., Goddard S.: Cyber-physical systems in industrial process control. SIGBED Rev., Vol. 5, No. 1, Jan 2008, pp. 12:1–12:2.

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student zna i rozumie:

- typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania systemów cyber-fizycznych: K1A_W22.
Umiejętności

Student potrafi:

- sformułować specyfikację i dokumentację techniczną i użytkową prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych systemu cyber-fizycznego i jego aplikacji: K1A_U20
- projektować i implementować rozwiązania informatyczne działające jako systemy cyber-fizyczne oraz potrafi zaprojektować dla nich funkcjonalny, niezawodny i użyteczny interfejs użytkownika: K1A_U26

Metody i kryteria oceniania:

Zgodnie z regulaminem Politechniki Śląskiej zajęcia projektowe są obowiązkowe.

Weryfikacja efektów uczenia odbywa się na podstawie:

- * wykonania projektu,
- * raportu z projektu (dokumentacji projektowej),
- * odpowiedzi ustnych/referowania postępów podczas zajęć,
- * udziału w dyskusji,
- * systematyczności prac,
- * implementacji projektu, o ile potrzeba.

Wymagane są regularne, zgodne z harmonogramem konsultacje projektowe.

Ocenianie dla projektów klasy A i B.

A – projekt bez konieczności implementacji prototypu

B – projekt z koniecznością implementacji prototypu

Zakres czynności, waga (A/B), wymagania czasowe, zakres oceny:

- * KP: Karta pracy i harmonogram, 0.1/0.1, pierwsze dwa tygodnie bloku, grupowa
 - * SY: Systematyczność pracy, 0.2/0.2, spotkania co 1-2 tygodnie, indywidualna
 - * RE: Referowanie zakresu prac, 0.2/0.2, referowanie w czasie spotkań, indywidualna
 - * DT: Dokumentacja projektowa, 0.5/0.3, kontrolowana na bieżąco w czasie spotkań, grupowa
 - * IP: Implementacja prototypu, – /0.2, pod koniec semestru, indywidualna
- Oceny końcowe z zakresu 2-5. Oceny składowe z zakresu 0-5. Projekty oddane po zakończeniu sesji lub niekonsultowane w trakcie

semestru otrzymują ZERO za systematyczność.

Ocena końcowa (FG) wyliczana jest wg formuły:

$FG = KP * wagaAB + SY * wagaAB + RE * wagaAB + DT * wagaAB + IP * wagaAB$.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026. a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Praktyki zawodowe:

nie dotyczy

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	2	2021/2022-L	