

Opis specjalizacji

KIS 11. AUTOMATYZACJA I ROBOTYKA

Specjalizacja obejmuje problematykę dotyczącą automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych stanowiących zasadniczą część procesu produkcyjnego, z uwzględnieniem aktualnych oraz przyszłych trendów krajowych, europejskich, światowych związanych z procesami wytwarzania w różnych branżach przemysłowych.

I. Projektowanie i optymalizacja procesów wytwarzania

Obszar obejmuje projektowanie, modelowanie, symulacje, optymalizację systemów automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych z uwzględnieniem cyfrowego bliźniaka, dyrektyw maszynowej i elektromagnetycznej.

- Inteligentne systemy bezpieczeństwa systemów zautomatyzowanych oraz robotów:
 - Projektowanie zaawansowanych interfejsów opartych na strategii tzw. „aktywnego operatora” w układzie: „człowiek-maszyna”, „człowiek-system”, oraz w układach: „maszyna-maszyna”, „system-system”
 - Systemy bezpieczeństwa dla robotów współpracujących z człowiekiem (cobotów).
- Inżynieria ergonomiczna (inżynierskie ujęcie problematyki ergonomicznej) złożonych systemów techniczno-społecznych.
- Wirtualne prototypowanie rozwiązań w automatyzacji i robotyzacji procesów.
- Rozwój i projektowanie rozwiązań informatycznych służących do gromadzenia i analizy danych, wspomagających procesy wytwarzania, w tym systemy bazujące na sztucznej inteligencji, systemy eksperckie, rozbudowane systemy wnioskowania, systemy wykorzystujące symulacje komputerowe na różnym poziomie złożoności, systemy wieloagentowe.
- Systemy optymalizacji procesów pomocniczych w procesach zautomatyzowanych i zrobotyzowanych.
- Oprogramowanie cyfrowy bliźniak (ang. digital twin):

6.1 Projektowanie cyfrowej repliki fizycznych obiektów, procesów i systemów

6.2 Wykorzystanie w procesach projektowania i symulacji na etapie określania założeń i tworzenia specyfikacji projektu/linii technologicznej.

- Inteligentne systemy CAPP (ang. computer aided process planning) projektowania procesów technologicznych oraz kontroli jakości.

II. Technologie automatyzacji i robotyzacji procesów

Obszar obejmuje innowacyjne technologie wykorzystywane w automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem ich trendów rozwojowych.

- Technologie inteligentnego sterowania urządzeniami i maszynami oraz robotami w systemach wytwarzania, uwzględniające zarządzanie: zużyciem energii oraz zasobami sprzętowymi i materiałowymi.
- Technologie mobilne w urządzeniach, maszynach, robotach oraz w procesach wytwórczych i związanych z nimi procesach logistycznych.
- Techniki sensorowe, napędy, zasilanie w procesach, maszynach, urządzeniach i robotach.
- Technologie podnoszenia jakości wytwarzania i montażu wydłużające cykl życia produktu oraz umożliwiające naprawę produktu (w tym prowadzone w warunkach kosmicznych).
- Metody, narzędzia, oprzyrządowanie, materiały i procesy związane z technologią przyrostową.
- Technologie, metody i narzędzia do zapewnienia bezpieczeństwa informatycznego sieci i urządzeń przemysłowych (w tym cyberbezpieczeństwa sterowników, sensorów i innych elementów sieci przemysłowych oraz odporności na zakłócenia radiowe zarówno interfejsów komunikacyjnych jak i odbiorników GNSS)
- Technologia 5G oraz blockchain do komunikacji i zabezpieczenia procesów na liniach technologicznych w zakładach produkcyjnych.
- Innowacyjne technologie wytwarzania ukierunkowane na odzyskiwanie energii, zmniejszające ilość odpadów produkcyjnych, przyjazne środowisku.
- Inteligentne systemy programistyczne RPA (ang. robotic proces automation).
- Innowacyjne techniki wspomagania organizacji produkcji, w tym techniki wirtualnej rzeczywistości (augmented reality) w procesach technologicznych, szkoleniowych, utrzymania ruchu.

III. Diagnostyka i monitorowanie

Obszar obejmuje zastosowanie, doskonalenie zaawansowanych i inteligentnych systemów wykorzystywanych w diagnostyce, monitorowaniu procesów, maszyn, urządzeń, robotów oraz układów z nich złożonych, a także innowacyjnych algorytmów predykcyjnych i systemów zdalnego serwisu.

- Zaawansowane systemy diagnostyki i monitorowania procesów, maszyn,

urządzeń, robotów oraz układów z nich złożonych wykorzystujące metody i techniki sztucznej inteligencji, systemy ekspertowe.

- Inteligentne systemy pomiaru i kontroli jakości wytwarzania, w tym parametrów procesów wytwarzania oraz parametrów produktów uwzględniające specyfikę produkcji w różnych branżach przemysłowych.
- Systemy i metody wspomagające przewidywanie usterek systemów i urządzeń przemysłowych z użyciem technik analizy dużych zbiorów danych i sztucznej inteligencji oraz innowacyjnych autorskich algorytmów predykcyjnych.
- Systemy zdalnego serwisu, w tym z zastosowaniem cyfrowego bliźniaka, oraz interaktywne szkolenia z wykorzystaniem technologii rozszerzonej rzeczywistości (AR, VR).

IV. Systemy sterowania

Obszar obejmuje oprogramowanie i innowacyjne systemy sterowania maszynami, urządzeniami, robotami, pojazdami wykorzystywanymi w procesach wytwarzania wraz z uwzględnieniem aspektów środowiskowych.

- Innowacyjne systemy sterowania maszyn i urządzeń, robotów oraz innowacyjne systemy rozproszone i/lub wieloagentowe zwiększające efektywność realizacji procesów wytwórczych, w tym odporne na zakłócenia i błędy pojawiające się podczas autonomicznego działania maszyn i urządzeń.
- Oprogramowanie i systemy obliczeń do celów symulacji, modelowania i optymalizacji systemów sterowania.
- Systemy sterowania robotów, pojazdów i innych urządzeń mobilnych, w tym bezzałogowych, oparte na innowacyjnych systemach sensorycznych lub rozwiązaniach hybrydowych umożliwiające współpracę człowiek-maszyna na stanowiskach wytwarzania.
- Systemy wizyjne i tomograficzne w automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania.
- Systemy sterowania dla napędów elektrycznych, hydraulicznych, pneumatycznych lub innych uwzględniające: redukcję zapotrzebowania energetycznego, odzyskiwanie energii z układów wykonawczych oraz redukcję obciążeń na środowisko naturalne.

V. Maszyny i urządzenia automatyzujące i robotyzujące procesy

Obszar obejmuje projektowanie i zastosowanie w warunkach specjalnych maszyn, urządzeń automatyzujących i robotyzujących procesy technologiczne.

- Bezzałogowe systemy i roboty pracujące w warunkach specjalnych.
- Inteligentne roboty przemysłowe, roboty kolaboracyjne (coboty), mobilne roboty i egzoszkielety.

- Manipulatory i chwytaki.