



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-AiEP-07-s7
Nazwa przedmiotu	Automatyzacja produkcji – Przemysł 4.0
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automation of Production - Industry 4.0
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Elektrotechnika Przemysłowa
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca przedmiot	Wybierz Katedrę
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Sławomir Luściński
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VII
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	0	15	15	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie koncepcję cyber-fizycznego systemu produkcyjnego, ma wiedzę o kluczowych technologiach wykorzystywanych jego budowie.	AiEP1_W12 AiEP1_W13
	W02	Ma wiedzę o budowie i zasadzie działania tzw. cyfrowego klona (Digital Twin) oraz wykorzystywanych w jego konstruowaniu technologiach informacyjnych i komunikacyjnych.	AiEP1_W12 AiEP1_W9
	W03	Ma wiedzę o narzędziach programowych mających zastosowanie do projektowania i prototypowania cyber-fizycznego systemu produkcyjnego.	AiEP1_W9
Umiejętności	U01	Potrafi planować i sterować procesem produkcji z użyciem systemów klasy MES 4.0	AiEP1_U4, AiEP1_U11, AiEP1_U13, AiEP1_U14, AiEP1_U15
	U02	Potrafi zaprogramować wybrane elementy wykonawcze w transporcie wewnętrznym cyber-fizycznego systemu produkcyjnego.	AiEP1_U4, AiEP1_U11, AiEP1_U13, AiEP1_U14, AiEP1_U15
	U03	Potrafi uwzględnić w projektowaniu cyber-fizycznego systemu produkcyjnego elementy ekonomiczne i środowiskowe.	AiEP1_U4, AiEP1_U11, AiEP1_U13, AiEP1_U14, AiEP1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	AiEP1_K1
	K02	Posiada świadomość roli i znaczenia wdrożenia cyber-fizycznych systemów produkcyjnych w utrzymaniu i wzroście konkurencyjności krajowego przemysłu.	AiEP1_K1 AiEP1_K5
	K03	Posiada świadomość globalnego pochodzenia i znaczenia źródeł wiedzy inżynierskiej w rozwiązywaniu problemów metodami inżynierskimi.	AiEP1_K4

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Koncepcja fabryki przyszłości; model referencyjny Industry 4.0 (RAMI 4.0), modele dojrzałości systemu produkcyjnego. Standardy ISO, IEC.
	2. Determinanty rozwoju systemów produkcyjnych z wykorzystaniem systemów cyber-fizycznych.
	3. Architektury cyber-fizycznych systemów produkcyjnych (CFSP).
	4. Metodologia projektowania architektury klona cybernetycznego.
	5. Komputerowe wspomaganie projektowania architektury CFSP; ocena opłacalności cyfryzacji procesu produkcji.
	6. Projektowanie prototypu CFSP.

laboratorium	1. Architektura i budowa modułowego cyber-fizycznego systemu produkcyjnego (CFSP).
	2. System planowania i realizacji produkcji klasy MES4.0
	3. Technika transportu wewnętrznego z użyciem systemu paletowego.
	4. Technika transportu wewnętrznego z użyciem autonomicznego robota transportowego.
	5. Monitoring zużycia energii, optymalizacja zużycia energii elektrycznej w linii produkcyjnej.
projekt	1. Oprogramowanie do modelowania 3D systemów produkcyjnych.
	2. Realizacja zadania projektowego polegającego na zaprojektowaniu i realizacji zmian w przebiegu procesu produkcyjnego realizowanego w modułowym CFSP.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01				x	x	
U02				x	x	
U01				x	x	
K01				x	x	
K02				x	x	
K03				x	x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów w ocenie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń lab.
projekt	Wybierz element.	Uzyskanie co najmniej 50% punktów w ocenie zrealizowanego zadania projektowego.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15		15	15		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					ECTS

5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,96	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,88	ECTS
9.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	

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

LITERATURA

1. ISO 22400-1:2014(E) Automation systems and integration --- Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management. Part 1: Overview, concepts and terminology
2. ISO 22400-2:2014(E) Automation systems and integration --- Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management. Part 2: Definitions and descriptions
3. Brecher, C. (2015). *Advances in Production Technology. Lecture Notes in Production Engineering*. Springer International Publishing.
4. Kaczmar I. (2019). *Komputerowe modelowanie i symulacje procesów logistycznych w środowisku FlexSim*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. Koren, Y. (2010). *The Global Manufacturing Revolution – Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems*, Hoboken, NJ, Wiley.
6. Vermesan O., Friess P ed. (2016). *Digitising the Industry - Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds* River Publishers
7. River Publisher *The Digital Shopfloor. Industrial Automation in the Industry 4.0 Era Performance Analysis and Applications*. River Publishers

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje