



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-AiR-AP-211
Nazwa przedmiotu	Technologia i projektowanie zautomatyzowanych systemów obróbkowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technology and Design Machining Automation Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA i ROBOTYKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	automatyka przemysłowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator przedmiotu	dr inż. Stanisław Dziechciarz
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Wymagania wstępne	Automatyzacja procesów wytwarzania, bazy danych, podstawy technologii budowy maszyn, programowanie w językach wyższego poziomu
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat potoków materiałowych, informacyjnych i energetycznych w zautomatyzowanych systemach obróbkowych (ZSO), ich identyfikacji i związków. Student wie, że potoki materiałowe determinowane są przez procesy technologiczne. Student zna metody projektowania procesów technologicznych obróbki (projektowanie wariantowe-grupowanie, projektowanie generacyjne-powierzchnie elementarne) oraz operacji przemieszczania i manipulacji dla potrzeb procesu projektowania ZSO.	AiR2_W05
	W02	Student zna wymagania jakie powinny spełniać obrabiarki, urządzenia technologiczne, urządzenia transportowe i roboty przy kwalifikacji do pracy w ZSO. Student ma wiedzę na temat różnorodności rodzajów i typów maszyn, urządzeń i robotów, które mogą być zakwalifikowane do pracy w ZSO.	AiR2_W05
	W03	Student ma wiedze na temat wyboru i formułowania charakterystycznych uogólnionych cech procesów technologicznych i urządzeń technologicznych, które powinny być zapisane w bazie danych. Wie jak zbudować model danych, utworzyć dla modelu bazę danych i zapewnić komunikację z bazą użytkownikom: technologowi i projektantowi ZSO.	AiR2_W05
	W04	Student ma podstawową wiedzę na temat metod (algorytmów) wyboru urządzeń technologicznych z bazy oraz wiedze na temat komponowania struktury ZSO. Ma podstawową wiedzę na temat systemów ekspertowych.	AiR2_W05
	W05	Student ma podstawową wiedzę na temat symulacji przebiegu procesów produkcyjnych w ZSO w celu sprawdzenie efektywności zaprojektowanej struktury. Zna specjalistyczne programy symulacyjne np. Taylor, Enterprise Dynamics, Vericut. Ma podstawową wiedzę na temat oprogramowania.	AiR2_W05
	W06	Student ma podstawową wiedzę na temat systemu sterowania procesami technologicznymi w zautomatyzowanym systemie obróbkowym.	AiR2_W05

Umiejętności	U01	Student potrafi zaprojektować proces technologiczny dla rodziny detali przewidzianych do produkcji w ZSO i przedstawić ten proces w bazie danych.	AiR2_U05
	U02	Student potrafi zbudować model danych dla urządzeń technologicznych przewidzianych do pracy w ZSO i przedstawić ten model w bazie danych.	AiR2_U05
	U03	Student potrafi z użyciem baz danych i odpowiednich metod w tym informatycznych wybrać urządzenia technologiczne i opracować strukturę dla projektowanej ZSO.	AiR2_U07
	U04	Student potrafi przeprowadzić symulację przebiegu procesów produkcyjnych w zaprojektowanym ZSO.	AiR2_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę projektową w obszarze automatyzacji procesów wytwarzania, podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	AiR2_K03 AiR2_K04
	K02	Student rozumie potrzebę dokształcania się w dziedzinie automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania.	AiR2_K01

TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Ogólny problem projektowania zautomatyzowanych systemów obróbkowych. Modelowanie funkcjonalnej współzależności potoków materiałowych i informacyjnych, wynikającej z pracy wyposażenia technologicznego przy realizacji alternatywnych procesów technologicznych.
	2. Projektowanie procesów technologicznych obróbki dla rodziny detali przeznaczonej do obróbki w ZSO. Projektowanie wariantowe (grupowanie), projektowanie generacyjne (powierzchnie elementarne). Wykaz narzędzi i oprzyrządowania np. palety
	3. Projektowanie operacji przemieszczenia i manipulacji z uwzględnieniem uchwytu i reorientacji, dla rodziny detali przeznaczonej do obróbki w ZSO. Określenie wymagań dla urządzeń transportowych, robotów i chwytaków.
	4. Opis podstawowego wyposażenia technologicznego. Zestawienie charakterystycznych parametrów obrabiarek i innych urządzeń technologicznych np. myjki, z podziałem na rodzaje i typy ze względu na realizowane operacje technologiczne.
	5. Opis urządzeń transportu i manipulacji. Zestawienie charakterystycznych parametrów robotów przenośników i wózków transportowych, z podziałem na rodzaje i typy ze względu na realizowane operacje technologiczne.

	6. Budowa zintegrowanego modelu danych uwzględniającego opis detali, procesów technologicznych, obrabiarek, urządzeń transportu i manipulacji, narzędzi i oprzyrządowania oraz implementacja bazy danych.
	7. Wybrane metody wyszukiwania wyposażenia technologicznego dla realizowanych procesów technologicznych uwzględniające również inne kryteria projektowania lub rekonstrukcji systemu. Drażenie danych. Statystyczne metody uczące się. Klasteryzacja. Teoria podobieństwa.
	8. Prezentacja metod wyboru wyposażenia technologicznego na przykładzie klasteryzacji. Algorytm klasteryzacji obiektów stosowany przy projektowaniu zautomatyzowanych systemów obróbkowych. Rozwiązanie zadań klasteryzacji metodami programowania matematycznego: przeszukiwanie pełne, programowanie dynamiczne, programowanie całkowitoliczbowe. Uogólniony algorytm wyboru zestawu wyposażenia technologicznego, kontrolnego i diagnostycznego metodą programowania całkowitoliczbowego.
	9. Opis funkcji i stosowania programów do symulacji produkcji w ZSO na przykładzie programów Enterprise Dynamics, ABB Robot Studio i Taylor.
	10. Budowa programu symulacyjnego dla zaprojektowanych struktur wybranego wyposażenia technologicznego. Weryfikacja wyboru.
	11. Podejmowanie decyzji w modelach związku potoków. Blok podjęcia decyzji. Struktura potoku informacyjnego w zautomatyzowanym systemie obróbkowym. Czas realizacji funkcji bloków decyzyjnych. Tempo pracy bloków funkcyjnych. Czas pracy jednostki wyposażenia technologicznego w systemie: struktura czasu pracy obrabiarki, struktura czasu pracy robota, czas pracy stanowiska wydającego i przyjmującego, Ogólny formuła czasu wyprodukowania jednostki wyrobu w zautomatyzowanym systemie obróbkowym.
	12. Funkcjonalny model związku potoków materiałowych i informacyjnych wynikający z pracy wyposażenia technologicznego systemu.
	13. Zarys sterowania procesami technologicznymi w zautomatyzowanym systemie obróbkowym. Podstawowe wymagania stawiane systemowi sterowania. Wymagania odniesione do funkcji systemu. Wymagania odniesione do oprogramowania. Struktura systemu sterowania. Procedury sterowania. Modelowanie potoków informacyjnych. Określenie podstawowych parametrów sprzętu komputerowego i oprogramowania.
	14. Zarys hierarchicznego ekspertowego systemu kompletacji wyposażenia technologicznego dla ZSO. Baza WIEDZY wyboru wyposażenia technologicznego, kontrolnego i diagnostycznego. Współpraca i komunikowanie się z systemem przez projektanta ZSO i inżyniera wiedzy.
	15. Przykłady realizacji ZSO dla wybranych procesów wytwarzania.
ćwiczenia	1. Projektowanie procesów obróbki dla rodziny detali typu wałek lub korpus w ZSO. Modele danych.
	2. Projektowanie procesów transportu i manipulacji dla rodziny detali typu wałek lub korpus w ZSO. Modele danych.
	3. Wybór obrabiarek dla opracowanego procesu technologicznego.

	4. Wybór urządzeń transportu i manipulacji dla opracowanego procesu technologicznego.
	5. Projektowanie struktury ZSO.
	6. Baza danych dla wspomaganie procesu projektowania ZSO.
	7. Symulacja pracy zaprojektowanego ZSO
projekt	Wybrane zagadnienia procesu projektowania zautomatyzowanych systemów obróbkowych:
	1. Model danych i baza danych wybranej grupy obrabiarek dla potrzeb komputerowego wspomaganie projektowania ZSO.
	2. Model danych i baza danych robotów dla potrzeb komputerowego wspomaganie projektowania ZSO.
	3. Projekt procesu technologicznego obróbki rodziny detali osiowo-symetrycznych przewidzianych do obróbki w ZSO.
	4. Projekt bazy danych procesów technologicznych obróbki detali osiowo-symetrycznych dla potrzeb projektowania ZSO.
	5. Projekt procesu przemieszczenia i manipulacji dla obróbki rodziny detali osiowo-symetrycznych przewidzianych do obróbki w ZSO.
	6. Projekt zastosowania metod wyszukiwania z bazy danych obrabiarek dla obróbki detali typu korpus.
7. Projekt budowy modelu symulacyjnego i przeprowadzenie symulacji obróbki rodziny detali w ZSO o znanej strukturze.	

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01- W15			X			
U01				X		
U02-U04						X
K01				X		
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
projekt	zaliczenie z oceną	Przyjęcie projektu po udzieleniu przez studentów (jeżeli projekt realizowany jest przez grupę 2-3 osobową) satysfakcjonujących odpowiedzi na zadane pytania.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15		15		h
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	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. Antoni Świć, Wiktor Taranienko, Projektowanie technologiczne elastycznych systemów produkcyjnych. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2003
2. Editor TullioTolio. Designe of Flexible Production Systems, Methodologies and Tool. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2009.
3. Ryszard Zdanowicz. Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
4. Ryszard Zdanowicz, Jerzy Świder. Modelowanie i symulacja systemów produkcyjnych w programie Enterprise Dynamics. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
5. Mieczysław Feld. Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. Warszawa 2009.
6. Praca zbiorowa pod redakcją M. Marciniaka. Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007.
7. Ryszard Zdanowicz. Robotyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych. Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, Gliwice, 2009.
8. Dariusz Bismor. Programowanie systemów sterowania. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2010.
9. T.Kowalski, G.Lis, W.Szenajch. Technologia i automatyzacja montażu maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.

10. Honczarenko J. Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2000.
11. Honczarenko J. Roboty przemysłowe. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2004.
12. Praca zbiorowa pod redakcją G.Kosta i J.Świdra. Programowanie robotów on-line Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, Gliwice, 2008.
13. Praca zbiorowa pod redakcją H. Kowalowskiego. Automatyzacja dyskretnych procesów przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 1984.
14. Praca zbiorowa pod redakcją Olszewskiego M. Manipulatory i roboty przemysłowe, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 1985.
15. Heinz Kloust. Wybrane parametry urządzeń do automatyzacji. Wydawnictwo COSiW, Warszawa, 2002
16. Honczarenko J. Obrabiarki sterowane numerycznie, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2008.
17. Jardzioch A. Sterowanie elastycznymi systemami obróbkowymi z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji. Wydawnictwo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin 2009.