

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technologia i projektowanie zautomatyzowanych systemów obróbkowych
Nazwa modułu w języku angielskim	Technology and Design Machining Automation Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Automatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Jerzy Stamirowski
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr drugi
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Automatyzacja procesów wytwarzania, bazy danych, podstawy technologii budowy maszyn, podstawy informatyki (systemy ekspertowe), programowanie w językach wyższego poziomu
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	15	-	15	

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami projektowania zautomatyzowanych systemów obróbkowych (ZSO) na podstawie analizy realizowanych w systemach procesów technologicznych. Szczególną uwagę zwrócono na projektowanie elastycznych i zrobotyzowanych systemów obróbkowych. Studenci uzyskują również wiedzę na temat narzędzi informatycznych stosowanych we wspomaganiu procesu projektowania.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	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	wykład	KS_W05 _AP	T2A_W06 T2A_W07 InżA_W01 InżA_W02
W_02	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.	wykład	KS_W05 _AP	T2A_W06 T2A_W07 InżA_W01 InżA_W02
W_03	Student ma wiedzę 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	wykład ćwiczenia projekt	KS_W05 _AP	T2A_W06 T2A_W07 InżA_W01 InżA_W02
W_04	Student ma podstawową wiedzę na temat metod (algorytmów) wyboru urządzeń technologicznych z bazy oraz wiedzę na temat komponowania struktury ZSO. Ma podstawową wiedzę na temat systemów ekspertowych.	wykład ćwiczenia projekt	KS_W05 _AP	T2A_W06 T2A_W07 InżA_W01 InżA_W02
W_05	Student ma podstawową wiedzę na temat	wykład	KS_W05	

	symulacji przebiegu procesów produkcyjnych w ZSO w celu sprawdzenie efektywności zaprojektowanej struktury. Zna specjalistyczne programy symulacyjne np. Taylor, Enterprice Dynamics. Vericut. Ma podstawową wiedzę na temat oprogramowania	ćwiczenia	_AP	T2A_W06 T2A_W07 InżA_W01 InżA_W02
W_06	Student ma podstawową wiedzę na temat systemu sterowania procesami technologicznymi w zautomatyzowanym systemie obróbkowym.	wykład	KS_W05 _AP	T2A_W06 T2A_W07 InżA_W01 InżA_W02
U_01	Student potrafi zaprojektować proces technologiczny dla rodziny detali przewidzianych do produkcji w ZSO i przedstawić ten proces w bazie danych	projekt	K_U01_ AP	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 InżA_U03 InżA_U05 InżA_U08
U_02	Student potrafi zbudować model danych dla urządzeń technologicznych przewidzianych do pracy w ZSO i przedstawić ten model w bazie danych	projekt ćwiczenia	K_U01_ AP	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 InżA_U03 InżA_U05 InżA_U08
U_03	Student potrafi z użyciem baz danych i odpowiednich metod w tym informatycznych wybrać urządzenia technologiczne i opracować strukture dla projektowanej ZSO	projekt ćwiczenia	K_U01_ AP	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 InżA_U03 InżA_U05 InżA_U08
U_04	Student potrafi przeprowadzić symulację przebiegu procesów produkcyjnych w zaprojektowanym ZSO.	ćwiczenia	K_U01_ AP	T2A_U01 T2A_U03 T2A_U05 T2A_U10

				T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 InzA_U03 InzA_U05 InzA_U08
K_01	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.	wykład projekt	K_K02 K_K03	T2A_K02 T1A_K03
K_02	Student rozumie potrzebę doskonalenia się w dziedzinie automatyzacji i robotyzacji procesów wytwarzania.	wykład projekt	K_K01	T2A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Ogólny problem projektowania zautomatyzowanych systemów obróbkowych. Modelowanie funkcjonalnej współzależności potoków materiałowych i informacyjnych, wynikającej z pracy wyposażenia technologicznego przy realizacji alternatywnych procesów technologicznych.	W_01
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	W_01
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.	W_01 W_02
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.	W_02
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.	W_02
6	Budowa zintegrowanego modelu danych uwzględniającego opis detali, procesów technologicznych, obrabiarek, urządzeń	W_03

	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. Drażnienie danych.Statystyczne metody uczące się.Klasteryzacja. Teoria podobieństwa.	W_04
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.	W_04
9	Opis funkcji i stosowania programów do symulacji produkcji w ZSO na przykładzie programów Enterprise Dynamics, ABB Robot Studio i Taylor.	W_05
10	Budowa programu symulacyjnego dla zaprojektowanych struktur wybranego wyposażenia technologicznego. Weryfikacja wyboru.	W_05
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 wzór czasu wyprodukowania jednostki wyrobu w zautomatyzowanym systemie obróbkowym.	W_06
12	Funkcjonalny model związku potoków materiałowych i informacyjnych wynikający z pracy wyposażenia technologicznego systemu.	W_06
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.	W_06
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.	W_01 W_02 W_03 W_04 W_05
15	Przykłady realizacji ZSO dla wybranych procesów wytwarzania.	W_05 W_06 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Projektowanie procesów obróbki dla rodziny detali typu wałek lub korpus w ZSO. Modele danych	W_01 U_01
2.	Projektowanie procesów transportu i manipulacji dla rodziny detali typu wałek lub korpus w ZSO. Modele danych	W_01 U_01
3.	Wybór obrabiarek dla opracowanego procesu technologicznego	W_02 U_02
4.	Wybór urządzeń transportu i manipulacji dla opracowanego procesu technologicznego	W_02 U_02
5.	Projektowanie struktury ZSO	W_04 U_03
6.	Baza danych dla wspomagania procesu projektowania ZSO	W_03 U_03
7.	Symulacja pracy zaprojektowanego ZSO	W_05 U_04

3. Charakterystyka zadań projektowych

Tematyka prac projektowych.

Wybrane zagadnienia procesu projektowania zautomatyzowanych systemów obróbkowych.

Przykłady:

1. Model danych i baza danych wybranej grupy obrabiarek dla potrzeb komputerowego wspomagania projektowania ZSO.
2. Model danych i baza danych robotów dla potrzeb komputerowego wspomagania 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.

Projekty wykonywane są w grupach składających się z dwóch lub trzech studentów.

Na zaliczenie projektu studenci zobowiązani są przedstawić dokumentację projektu. Oceniana jest zgodność projektu z przekazanym zadaniem, jakość projektu, terminowość.

Symbol efektu.

U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, K_01, K_02

4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01 do W_04	Końcowy sprawdzian pisemny Pytania i programy z pełnego zakresu wiedzy objętego programem wykładu. Ocena studenta uzależniona od ilości zdobytych punktów.
W_01 do W_04	Sprawdzian pisemny cząstkowy. Ocena uwzględniana przy ocenie końcowej.
U_01 do U_02	Umiejętności sprawdzane i oceniane w oparciu o jakość i terminowość wykonania projektu.
K_01 K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja w czasie zajęć projektowych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15h
3	Udział w ćwiczeniach	15h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10h
5	Udział w zajęciach projektowych	15h
6	Konsultacje projektowe	10h
7	Udział w sprawdzianie końcowym z wykładów	3h
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2,0 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10h
18	Przygotowanie do sprawdzianu końcowego z wykładów	5h
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	30h
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	98h
23	Punkty ECTS za moduł	3,0 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	55h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,8 ECTS

LITERATURA

Wykaz literatury	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 redakcja 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 redakcja H. Kowalowskiego. Automatyzacja dyskretnych procesów przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 1984. 14. Praca zbiorowa pod redakcja 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.
------------------	---