

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Automatyzacja wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechatronika**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MCM036203**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych
3. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie sensoryki stosowanej w systemach wytwórczych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie struktury funkcjonalnej systemu wytwórczego i koncepcji realizacyjnych elastycznych systemów produkcyjnych.
- C2. Poznanie podsystemów funkcjonalnych elastycznych systemów wytwórczych i możliwości automatyzacji
- C3. Zapoznanie się z przykładowymi rozwiązaniami w zakresie automatyzacji wytwarzania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna strukturę elastycznego systemu wytwórczego (ESW) oraz rozróżnia i potrafi scharakteryzować podstawowe jego składniki.

PEK_W02 - Zna możliwości technologiczne systemu wytwórczego i potrafi zaproponować różne rozwiązania w obszarze automatyzacji tego systemu.

PEK_W03 - Rozróżnia systemy przepływu przedmiotów obrabianych, narzędzi, cieczy obróbkowych i wiórów w ESW.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dobrać pod względem funkcjonalnym konfigurację elastycznego systemu wytwórczego do realizacji założonych zadań technologicznych.

PEK_U02 - Umie dobrać system przepływu narzędzi i zorganizować odpowiedni ich obieg dostosowany do realizowanych zadań technologicznych.

PEK_U03 - Potrafi zaprojektować system przepływu przedmiotów obrabianych z uwzględnieniem manipulacji, transportu i magazynowania materiału.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcie systemu, system wytwórczy.	2
Wy2	Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego.	2
Wy3	Przesłanki rozwoju elastycznej automatyzacji wytwarzania.	2
Wy4	Koncepcje realizacyjne elastycznych systemów wytwórczych.	2
Wy5	Obrabiarki stosowane w elastycznych systemach wytwórczych (ESW).	2
Wy6	Urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych w ESW.	2
Wy7	Ciecze obróbkowe, wióry i ich usuwanie oraz mycie przedmiotów obrabianych w ESW.	2
Wy8	Gospodarka narzędziowa w ESW.	2
Wy9	Układ przedmiotowy w ESW.	2
Wy10	Systemy manipulacyjne i transportowe w ESW.	2
Wy11	Systemy magazynowe w ESW.	2
Wy12	Systemy informacyjne w ESW.	2
Wy13	Nadzór i diagnostyka pracy ESW.	2
Wy14	Dyspozycyjność ESW	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Wprowadzenie do laboratorium i omówienie zasad BHP.	1
Lab2	Pomiary współrzędnościowe.	2
Lab3	Pomiar geometrii narzędzi do obrabiarek sterowanych numerycznie .	2
Lab4	Narzędzia modułowe i mechatroniczne.	2
Lab5	Dobór parametrów pracy robota spawalniczego.	2
Lab6	Bezprzewodowe zarządzanie informacją w systemach magazynowych.	2
Lab7	Systemy kodowania przedmiotów.	2
Lab8	Diagnostyka prasy hydraulicznej podwójnego działania.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. prezentacja multimedialna
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N4. eksperyment laboratoryjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U1 - PEK_U03	wejściówka; sprawozdanie
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000.
2. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998.
2. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall, Inc. Engelwood Cliffs, NJ, 1991

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: waclaw.skoczynski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Automatyzacja wytwarzania**

Name in English: **Manufacturing automation**

Main field of study (if applicable): **Mechatronics**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MCM036203**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student has an established knowledge in the field of sensorics applied in the manufacturing systems.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the functional structure of the manufacturing system and flexible manufacturing system design concepts.
- C2. The student is to get to know the functional subsystems of flexible manufacturing systems and the possibilities of their automation.
- C3. The student is to familiarize herself/himself with typical manufacturing automation solutions.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student knows the structure of the flexible manufacturing system (FMS) and can distinguish and describe its main components.

PEK_W02 - The student knows the functionalities of the manufacturing system and can propose different automation solutions for this system.

PEK_W03 - The student can distinguish between the flow systems of workpieces, tools, machining fluids and chips in FMS.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student can select a flexible manufacturing system configuration functionally proper for carrying out the set tasks.

PEK_U02 - The student can select a proper system of the flow of tools and organize their circulation according to the technological tasks being carried out.

PEK_U03 - The student can design a system of the flow workpieces, taking into account the manipulation, transport and storage of the material.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, the notion of a system, the manufacturing system.	2
Lec2	The functional structure of the manufacturing system.	2
Lec3	The conditions for the development of the flexible automation of manufacturing.	2
Lec4	Flexible manufacturing system (FMS) implementation concepts.	2
Lec5	Machine tools for FMS.	2
Lec6	Equipment for burr removal from workpieces in FMS.	2
Lec7	Coolants, chips disposal and washing workpieces in FMS.	2
Lec8	Tool management system in FMS.	2
Lec9	Part management system in FMS.	2
Lec10	Handling and transport systems in FMS.	2
Lec11	Storage systems in FMS.	2
Lec12	Information systems in FMS.	2
Lec13	The supervision and diagnosis of FMS operation.	2
Lec14	FMS availability.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction to the laboratory and discuss safety rules.	1
Lab2	Coordinate Measurements.	2
Lab3	Tool presetting for CNC machines.	2
Lab4	Modular and mechatronic tools.	2
Lab5	Select the operating parameters of the welding robot.	2
Lab6	Wireless management of information in storage systems.	2
Lab7	Coding systems for parts.	2
Lab8	Diagnostic double-action hydraulic press.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for laboratory class N4. laboratory experiment

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	colloquium
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U1 - PEK_U03	entrance test, report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000.
2. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005

SECONDARY LITERATURE

1. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998.
2. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall, Inc. Engelwood Cliffs, NJ, 1991

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: waclaw.skoczynski@pwr.edu.pl