

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologia i automatyzacja montażu**

Nazwa w języku angielskim: **Technology and automation of assembly**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Robotyka i Automatyzacja Procesów**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Systemy Produkcyjne**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAM041205**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę w zakresie opisu i analizy zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. Posiada wiedzę w zakresie podstaw automatyzacji, robotyki i automatyki. Potrafi analizować schematy i dokumentację techniczno ruchową; potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej; potrafi wykonać dokumentację techniczną. Ma podstawową wiedzę z podstaw metrologii.
2. Student posiada umiejętności zapisu schematów i tworzenia dokumentacji techniczno organizacyjnej systemów produkcyjnych. Potrafi stosować urządzenia i elementy układów automatyki dla realizacji zautomatyzowanych systemów produkcyjnych.
3. Świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy odnośnie metod analizy i organizacji montażu ręcznego i zautomatyzowanego
C2. Zdobywanie umiejętności doboru odpowiednich narzędzi oceny oraz podstawowych zasad organizacji procesu montażu
C3. Zdobywanie umiejętności zaprojektowania zautomatyzowanego procesu montażu dowolnego zespołu, organizacji procesu montażu i dokonania wyboru najbardziej efektywnego zautomatyzowanego systemu montażowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie opisywania i projektowania zautomatyzowanych procesów technologicznych i systemów montażu

PEK_W02 - Student zna urządzenia wykonawcze i kontrolno - pomiarowe niezbędne dla efektywnego funkcjonowania systemu montażowego

PEK_W03 - Student zna i potrafi wykorzystać metody i narzędzia do oceny i reorganizacji zautomatyzowanych systemów montażowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student posiada umiejętności opracowania zapisu i odczytywania dokumentacji procesu technologicznego montażu

PEK_U02 - Student zna metody i techniki stosowane w projektowaniu procesu technologicznego montażu i budowy systemu montażowego

PEK_U03 - Student jest w stanie opracować, dokonać oceny i wyboru wariantu zautomatyzowanego systemu montażowego prostego zespołu mechanicznego

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - wyszukiwanie informacji i jej krytyczna analiza

PEK_K02 - zespołowa współpraca dotycząca doskonalenia metod wyboru strategii w celu optymalnego rozwiązania procesów produkcyjnych

PEK_K03 - obiektywne ocenianie argumentów, racjonalne tłumaczenie i uzasadnianie własnego punktu widzenia oraz wykorzystanie wiedzy z zakresu automatyzacji procesów produkcyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Miejsce montażu w procesie produkcyjnym. Elementy składowe w projektowaniu procesów technologicznych montażu.	2
Wy2	Analiza technologiczności konstrukcji ze względu na montaż ręczny i montaż zautomatyzowany	3
Wy3	Metodyka "Design for Assembly" do oceny konstrukcji wyrobu z uwagi na montaż	2
Wy4	Analiza łańcuchów wymiarowych. Metody montażu ze względu na zamienność części maszyn	4
Wy5	Mechanizacja i automatyzacja montażu	2

Wy6	Wyposażenie techniczne montażu zautomatyzowanego	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie tematyki i zakresu zajęć	2
Proj2	Analiza danych wejściowych oraz struktury zespołu przeznaczonego do montażu	2
Proj3	Ocena technologiczności konstrukcji wyrobu	2
Proj4	Ocena konstrukcji wyrobu ze względu na montaż metodą DFA	2
Proj5	Ustalenie kolejności montażu oraz opracowanie schematów i planów montażowych	2
Proj6	Ustalenie treści kolejnych operacji i zabiegów montażowych	2
Proj7	Normowanie procesu montażu za pomocą metody MTM	2
Proj8	Projekt wstępny stanowiska zautomatyzowanego montażu	4
Proj9	Analiza sposobów i metod ustalania, chwytania i bazowania części	2
Proj10	Dobór wyposażenia technologicznego	2
Proj11	Wstępne analizy czasowo - kosztowe dla oceny efektywności projektowanego stanowiska	2
Proj12	Modelowanie i symulacje ruchu podczas działania stanowiska montażowego	2
Proj13	Tworzenie dokumentacji konstrukcyjno - technologicznej dla realizowanego projektu	4
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. konsultacje
N4. prezentacja projektu
N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

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_W02, PEK_W03 PEK_K01	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	ocena oddanego projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992</p> <p>[2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkowicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993</p> <p>[3] Praca zbiorowa pod redakcją E. Richtera, W. Schilinga, M. Weisego: Montaż w budowie maszyn, WNT Warszawa 1980</p> <p>[4] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkowicz: Automatyczne orientowanie w procesach montażu, Rzeszów 1994</p> <p>[5] Mariusz Olszewski, Jan Barczyk, Jan Falkowski: Manipulatory i roboty przemysłowe, WNT 1985</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Kwartalnik „Technologia i automatyzacja montażu”</p> <p>[2] Katalogi urządzeń wykorzystywanych w procesie i automatycznego montażu. (firm: BOSCH, AFAG SOMMER SCHUNK)</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Tomasz Jankowski tel.: 41-74 email: tomasz.jankowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Technologia i automatyzacja montażu**

Name in English: **Technology and automation of assembly**

Main field of study (if applicable): **Robotics and Process Automation**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Systems**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **RAM041205**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of description and analysis of automated production processes. It has knowledge in the basics of automation, robotics and automation. Able to analyze schematics and documentation of technical movement; able to read and interpret drawings and diagrams used in the technical documentation; able to perform the technical documentation. It has a basic knowledge of the basics of metrology.
2. The student has the ability to record patterns and the creation of the technical organization of production systems. He can use the equipment and components for automation systems for the implementation of automated manufacturing systems.
3. Awareness of responsibility for own work and a willingness to comply with the rules work in a team and be responsible for jointly implemented tasks.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge of the methods of analysis and organization of manual and automated assembly
- C2. Acquiring the ability to choose the appropriate assessment tools and the basic principles of the organization of the assembly process
- C3. Acquiring the skills to design automated assembly process of any team, organization and assembly process to select the most efficient automated assembly system

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student has ordered knowledge of the description and design of automated processes and systems installation

PEK_W02 - The student knows the actuators and control - measuring necessary for the effective functioning of the assembly

PEK_W03 - The student knows and is able to use methods and tools for evaluation and reorganization of automated assembly systems

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student has the skills to develop writing and reading the documentation process assembly

PEK_U02 - The student knows the methods and techniques used in the design process of installation and construction of assembly system

PEK_U03 - The student is able to develop, evaluate and choose the variant automated assembly system simple mechanical assembly

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - search for information and its critical analysis

PEK_K02 - Team collaboration on improving methods of selection strategies for optimal solutions of production processes

PEK_K03 - objective evaluation of arguments, rational translation and justifying own point of view and the use of knowledge in the field of automation of production processes

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Place the assembly in the manufacturing process. The components in the design of assembly processes.	2
Lec2	Analysis of manufacturability construction due to the installation manual and automated assembly	3
Lec3	Methodology "Design for Assembly" for product design assessment	2
Lec4	Analysis of dimensional chains. Assembly methods due to the fungibility of machine parts	4
Lec5	Mechanization and automation of assembly	2
Lec6	Technical equipment of automated assembly	2

		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the subject and scope of activities	2
Proj2	Analysis of the data input unit and the structure to be mounted	2
Proj3	Evaluation of manufacturability product design	2
Proj4	The design assessment of the product due to the assembly by DFA	2
Proj5	Assembly sequence planning and the development schemes and plans of assembly	2
Proj6	Determining the content of subsequent operations and procedures assembly	2
Proj7	Standardization of the assembly process using the MTM method	2
Proj8	The preliminary design of the automated assembly	4
Proj9	Analysis of ways and methods of determining capture and basing part	2
Proj10	Selection of technological equipment	2
Proj11	Preliminary analysis of the time and cost for the assessment of the effectiveness of the designed position	2
Proj12	Modeling and simulation of movement during operation of the assembly	2
Proj13	Creating construction and technological documentation for the implemented project	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. tutorials N4. project presentation N5. self study - self studies and preparation for examination	

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_W02, PEK_W03 PEK_K01	colloquium
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	evaluation of the final project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992</p> <p>[2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkowicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993</p> <p>[3] Praca zbiorowa pod redakcją E. Richtera, W. Schilinga, M. Weisego: Montaż w budowie maszyn, WNT Warszawa 1980</p> <p>[4] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkowicz: Automatyczne orientowanie w procesach montażu, Rzeszów 1994</p> <p>[5] Mariusz Olszewski, Jan Barczyk, Jan Falkowski: Manipulatory i roboty przemysłowe, WNT 1985</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Kwartalnik „Technologia i automatyzacja montażu”</p> <p>[2] Katalogi urządzeń wykorzystywanych w procesie i automatycznego montażu. (firm: BOSCH, AFAG SOMMER SCHUNK)</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Tomasz Jankowski tel.: 41-74 email: tomasz.jankowski@pwr.edu.pl