

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy wytwarzania i montażu**

Nazwa w języku angielskim: **Systems for Manufacturing and Assembly**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MCM034007**

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	Egzamin		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 ugruntowaną wiedzę w zakresie posługiwania się i komunikowania się z użyciem inżynierskiego zapisu konstrukcji.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie budowy i cech techniczno – użytkowych oraz możliwości technologicznych podstawowych typów obrabiarek.
- C2. Poznanie działania automatów i obrabiarek sterowanych numerycznie stosowanych w zautomatyzowanych systemach obróbkowych.
- C3. Zapoznanie z podstawami zautomatyzowanego montażu i stosowanymi urządzeniami.
- C4. Zdobywanie podstawowej wiedzy o technologiach montażu w elektronice i stosowanych urządzeniach montażowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna budowę i rozróżnia podstawowe typy obrabiarek oraz potrafi omówić ich możliwości technologiczne. Zna budowę i zasadę działania automatów oraz obrabiarek sterowanych numerycznie i potrafi odróżnić je od obrabiarek konwencjonalnych.

PEK_W02 - Zna zasady automatycznego montażu i stosowane rozwiązania.

PEK_W03 - Rozróżnia różne technologie montażu elementów elektronicznych i potrafi opisać działanie stosowanych urządzeń montażowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umie dobierać obrabiarki skrawające stosownie do realizacji określonych zadań technologicznych i zaprojektować koncepcję zautomatyzowanego systemu wytwórczego.

PEK_U02 - Potrafi ocenić technologiczność konstrukcji wyrobów zorientowanych na montaż zastosować środki montażu automatycznego.

PEK_U03 - Potrafi zastosować odpowiednią metodę montażu elementów elektronicznych i dobrać do niej właściwe urządzenia.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera o specjalności mechatronika oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie systemu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywności.

PEK_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie maszyny wytwórczej i cechy techniczno - użytkowe maszyn.	2
Wy2	Elementy i zespoły robocze systemów wytwórczych.	2
Wy3	Napędy we współczesnych systemach wytwórczych.	2
Wy4	Podstawowe rodzaje obrabiarek i ich możliwości technologiczne.	2
Wy5	Automatyzacja procesów produkcji.	2
Wy6	Budowa i działanie automatów obrabiarkowych i zautomatyzowanych systemów wytwórczych.	2
Wy7	Podstawy sterowania obrabiarek.	2
Wy8	Obrabiarki sterowane numerycznie w systemach obróbkowych.	2
Wy9	Robotyzacja w procesach wytwarzania.	2
Wy10	Automatyczny montaż wyrobów.	2
Wy11	Poziomy i technologie montażu w elektronice.	2
Wy12	Systemy montażu drutowego oraz zasady i systemy montażu flip-chip.	2
Wy13	Narzędzia do lutowania ręcznego i lutowanie na fali w montażu elektronicznym.	2
Wy14	Systemy montażu z lutowaniem rozpliwowym.	2

Wy15	Systemy diagnostyczne w montażu elektronicznym.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do laboratorium i omówienie zasad BHP.	1
Lab2	Pomiary dokładności pozycjonowania stołu centrum frezarskiego.	2
Lab3	Wytwarzanie i montaż podzespołów z tworzyw sztucznych.	2
Lab4	Analiza czasów zmiany narzędzi w centrum frezarskim.	2
Lab5	Wykorzystanie sondy pomiarowej do oceny dokładności wymiarowej przedmiotu.	2
Lab6	Kompensacja błędów cieplnych obrabiarki w procesie wytwarzania.	2
Lab7	Technologia lutowania w montażu elektronicznym.	2
Lab8	Diagnostyka połączeń w montażu elektronicznym.	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
- N5. przygotowanie sprawozdania

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	test
F2	PEK_W03	test
$P = (F1+F2)/2$		

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_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	kartkówka i sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bukat K., Hackiewicz H., Lutowanie bezołowiowe, BTC, Warszawa, 2007
2. Felba J., Montaż w elektronice, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2010
3. Honczarenko J., Roboty przemysłowe. Elementy i zastosowanie., WNT, 1996
4. Kisiel R., Podstawy technologii dla elektroników – poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005
5. Koch T., Systemy zrobotyzowanego montażu., Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2006
6. Kosmol J., Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem., WNT, 2000
7. Kowalski T., Lis G., Szenajch W., Technologia i automatyzacja montażu maszyn., Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2000
8. Łunarski J., Szabajkiewicz W., Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn., WNT, 1993
9. Praca zb. pod red. M. Marciniaka, Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania. Obróbka, mikroobróbka, montaż., Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2007
10. Tummala R. R. Fundamentals of Microsystem Packaging, McGraw-Hill, New York, 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ganesan S., Pecht M., Lead-free Electronics, John Wiley & Sons Inc., New York, 2006
2. Harper Ch. A., Electronic Packaging and Interconnection Handbook, McGraw-Hill, Inc., New York, 1991
3. Michalski J., Technologia i montaż płytek drukowanych., WNT, Warszawa, 1992
4. Suhir E., Lee Y.C., Wong C.P., Micro- and Opto- Electronic Materials and Structures, Springer S+B Media, Inc., New York, 2007
5. Weck M., Werkzeugmaschinen. Mechatronische Systeme, Vorschubantriebe, Prozeßdiagnose. , Springer-Verlag, 2001
6. Wong C.P., Kyoung-Sik Moon, Yi Li, Nano-Bio- Electronic, Photonic and MEMS Packaging, New York: Springer, 2010.
7. Zdanowicz R., Robotyzacja procesów wytwarzania., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy wytwarzania i montażu**

Name in English: **Systems for Manufacturing and Assembly**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MCM034007**

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	Examination		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 sound knowledge of and can communicate through engineering drawing.
2. The student has a basic knowledge of manufacturing techniques.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the structure and technological and utility characteristics of the main types of machine tools.
- C2. The student is to get to know how the automatic lathes and numerically controlled machine tools used in automated machining systems work.
- C3. The student is to learn the fundamentals of automated assembly and to familiarize herself/himself with the devices used.
- C4. The student is to acquire a basic knowledge about the packaging technologies used in electronics and about the packaging equipment used.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student knows the structure of and distinguishes the main types of machine tools and can describe their functionalities. The student knows the structure of and principles of operation of automatic lathes and numerically controlled machine tools and can distinguish them from the conventional machine tools.

PEK_W02 - The student knows the principles of automatic assembly and the solutions used.

PEK_W03 - The student can distinguish the different technologies of packaging electronic elements and can describe the operation of the packaging equipment used.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student can select cutting machine tools proper for specific technological tasks and develop a concept of an automated manufacturing system.

PEK_U02 - The student can assess the producibility of a design of products to be assembled and employ proper means of automated assembly.

PEK_U03 - The student can employ a proper method of assembling electronic components and select suitable equipment for it.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student understands the need for lifelong learning within the range of mechatronics engineer activity and improving her/his professional and social competences.

PEK_K02 - The student can critically analyze the functioning of a manufacturing system in order to improve its performance.

PEK_K03 - The student is aware of the responsibility for her/his own work and its effect on the functioning of the enterprise.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The notion of a manufacturing machine, the technological and utility characteristics of manufacturing machines.	2
Lec2	The work components and assemblies of manufacturing systems.	2
Lec3	Drives in contemporary manufacturing systems.	2
Lec4	The main types of machine tools and their technological capabilities.	2
Lec5	The automation of production processes.	2
Lec6	The structure and operation of automatic lathes and automated manufacturing systems.	2
Lec7	The fundamentals of machine tool control.	2
Lec8	NC machine tools in manufacturing systems.	2
Lec9	Robotization in manufacturing processes.	2
Lec10	The automatic assembly of products.	2
Lec11	The levels and technologies of packaging in electronics.	2
Lec12	Systems of wire bonding and flip-chip bonding principles and systems.	2

Lec13	Equipment for manual soldering and wave soldering in electronic packaging.	2
Lec14	Systems for reflow soldering.	2
Lec15	Diagnostic systems in electronic packaging.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction to the laboratory and discuss safety rules.	1
Lab2	Positioning accuracy measurement of milling machine table.	2
Lab3	Plastic components manufacturing and assembly.	2
Lab4	Analyses of tool changing times in machine tools centre.	2
Lab5	Use of measurement probe to assess the dimensional accuracy of workpiece.	2
Lab6	Machine tool thermal faults compensation in manufacturing process.	2
Lab7	Soldering technology in electronic packaging.	2
Lab8	Diagnostic of joints in electronic packaging.	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 N5. report preparation

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	final test
F2	PEK_W03	final test
P = (F1+F2)/2		

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_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	entrance tests and report on the laboratory exercises
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bukat K., Hackiewicz H., Lutowanie bezołowiowe, BTC, Warszawa, 2007
2. Felba J., Montaż w elektronice, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław, 2010
3. Honczarenko J., Roboty przemysłowe. Elementy i zastosowanie., WNT, 1996
4. Kisiel R., Podstawy technologii dla elektroników – poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005
5. Koch T., Systemy zrobotyzowanego montażu., Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2006
6. Kosmol J., Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem., WNT, 2000
7. Kowalski T., Lis G., Szenajch W., Technologia i automatyzacja montażu maszyn., Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2000
8. Łunarski J., Szabajkiewicz W., Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn., WNT, 1993
9. Praca zb. pod red. M. Marciniaka, Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania. Obróbka, mikroobróbka, montaż., Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2007
10. Tummala R. R. Fundamentals of Microsystem Packaging, McGraw-Hill, New York, 2001

SECONDARY LITERATURE

1. Ganesan S., Pecht M., Lead-free Electronics, John Wiley & Sons Inc., New York, 2006
2. Harper Ch. A., Electronic Packaging and Interconnection Handbook, McGraw-Hill, Inc., New York, 1991
3. Michalski J., Technologia i montaż płytek drukowanych., WNT, Warszawa, 1992
4. Suhir E., Lee Y.C., Wong C.P., Micro- and Opto- Electronic Materials and Structures, Springer S+B Media, Inc., New York, 2007
5. Weck M., Werkzeugmaschinen. Mechatronische Systeme, Vorschubantriebe, Prozeßdiagnose. , Springer-Verlag, 2001
6. Wong C.P., Kyoung-Sik Moon, Yi Li, Nano-Bio- Electronic, Photonic and MEMS Packaging, New York: Springer, 2010.
7. Zdanowicz R., Robotyzacja procesów wytwarzania., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Wacław Skoczyński tel.: 26-39 email: wacław.skoczyński@pwr.edu.pl