

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elastyczne systemy produkcyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Flexible production systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Procesy, Maszyny i Systemy Produkcyjne**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041212**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					30
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					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 znajomości elastycznych rozwiązań stosowanych w zautomatyzowanym wytwarzaniu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie szczegółów konstrukcyjnych składników maszynowych w elastycznych systemach wytwórczych.
C2. Umiejętność doboru komponentów elastycznych systemów wytwórczych (w szczególności sensory) i krytycznej oceny różnych rozwiązań.
C3. Umiejętność samodzielnego wyszukiwania informacji w języku obcym, dokonywania ich interpretacji i wykorzystywania w projektowanych rozwiązaniach technicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi przeanalizować i ocenić pod względem funkcjonalnym konfigurację i składniki maszynowe elastycznego systemu wytwórczego.

PEK_U02 - Potrafi dobrać komponenty elastycznych systemów wytwórczych (w szczególności sensory) i krytycznie ocenić różne rozwiązania.

PEK_U03 - Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w języku obcym, dokonać ich interpretacji i wykorzystać w projektowanych rozwiązaniach technicznych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

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

PEK_K02 - Potrafi 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 – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Wprowadzenie w zagadnienia elastycznych systemów produkcyjnych; przekazanie studentom tematów do opracowania prezentacji.	1
Sem2	Prezentacje na temat systemów manipulacji, transportowych i magazynowych stosowanych w elastycznych systemach produkcyjnych.	2
Sem3	Prezentacje na temat podsystemu gospodarki narzędziowej i nadzoru nad system obróbkowym w elastycznych systemach produkcyjnych.	2
Sem4	Prezentacje na temat układów pomiarowych stosowanych do nadzoru narzędzi, przedmiotów obrabianych i procesu obróbki.	2
Sem5	Prezentacje na temat układów inteligentnych stosowanych w elastycznych systemach produkcyjnych na przykładzie układarek regałowych i wózków samojezdnych.	2
Sem6	Prezentacje na temat robotów i układów mechatronicznych stosowanych w elastycznych systemach produkcyjnych.	2

Sem7	Prezentacje na temat układów stosowanych do usuwania zadziurów oraz usuwania i przetwarzania wiórów w elastycznych systemach produkcyjnych.	2
Sem8	Dyskusja na temat elastycznej automatyzacji produkcji.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacje problemowe
N2. praca własna - przygotowanie prezentacji tematycznej
N3. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

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	prezentacje i udział w dyskusjach problemowych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bishop R.H.: Mechatronic Systems, Sensors, and Actuators. Fundamentals and Modeling. CRC Press. Boca Raton, London, New York 2008
2. Fraden J.: Handbook of modern sensors. Physics, designs and applications. Springer Science + Business Media. New York 2004
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000
4. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT. Warszawa 2008
5. Jemielniak K.: Automatyczna diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
6. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
7. Tönshoff H.K., Inasaki I.: Sensors in Manufacturing. Wiley-VCH Verlag. Weinheim - New York - Chichester - Brisbane - Singapore - Toronto 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czabanowski R.: Sensory i systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2010
2. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall, Inc. Engelwood Cliffs, NJ, 1991
3. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2001
4. Soloman S.: Sensors and Control Systems in Manufacturing, Second Edition, McGraw-Hill Professional, New York, Chicago, San Francisco, 2010
5. Turkowski M.: Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Elastyczne systemy produkcyjne**

Name in English: **Flexible production systems**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM041212**

Group of courses: **no**

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

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has a basic knowledge of the design - construction process, operation and exploitation of the main components and units of machine tools, and the principles of their selection and design.
2. The student has an established knowledge in the field of machine tools structure and their technological capabilities.
3. The student has an established knowledge of solutions applied in the flexible automated manufacturing.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Getting to know structural details of machine components in flexible manufacturing systems.
- C2. Practical skills to select the components of flexible manufacturing systems (in particular sensorics) and to critically evaluate different solutions.
- C3. Ability to independently searching for information in a foreign language, making their interpretation and using of the designed technical solutions

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student is able to analyze and evaluate the configuration and machine components of the flexible manufacturing system in terms of its functionality.

PEK_U02 - The student is able to select the components of flexible manufacturing systems (especially sensors) and critically evaluate different solutions.

PEK_U03 - The student can independently search for information in a foreign language, make its interpretation and use it in the designed technical solutions.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - The student understands the need for lifelong learning within the range of mechanics and machine building 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 works and its effect on the functioning of the enterprise.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Introduction to flexible manufacturing systems (FMS); providing students with issues to develop a presentations.	1
Sem2	Presentations on systems for handling, transport and storage facilities used in FMS.	2
Sem3	Presentations on the tool management subsystem and supervision of the machining system in FMS.	2
Sem4	Presentations on measuring systems used for supervision of tools, workpieces and machining process.	2
Sem5	Presentations on smart systems used in FMS on the example of stacker cranes and automated guided vehicles.	2
Sem6	Presentations on robots and mechatronic systems used in FMS.	2
Sem7	Presentations on the systems used for deburring and removing and processing chips in FMS.	2
Sem8	Discussion on flexible production automation.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED

N1. problem presentations
 N2. self-study - preparing a thematic presentation
 N3. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

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	

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bishop R.H.: Mechatronic Systems, Sensors, and Actuators. Fundamentals and Modeling. CRC Press. Boca Raton, London, New York 2008
2. Fraden J.: Handbook of modern sensors. Physics, designs and applications. Springer Science + Business Media. New York 2004
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000
4. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT. Warszawa 2008
5. Jemielniak K.: Automatyczna diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
6. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
7. Tönshoff H.K., Inasaki I.: Sensors in Manufacturing. Wiley-VCH Verlag. Weinheim - New York - Chichester - Brisbane - Singapore - Toronto 2001

SECONDARY LITERATURE

1. Czabanowski R.: Sensory i systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2010
2. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall, Inc. Engelwood Cliffs, NJ, 1991
3. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2001
4. Soloman S.: Sensors and Control Systems in Manufacturing, Second Edition, McGraw-Hill Professional, New York, Chicago, San Francisco, 2010
5. Turkowski M.: Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000

SUBJECT SUPERVISOR

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