

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy automatyki**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Automatic Control**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **BIM031023**

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 z zakresu funkcji zespolonych i równań różniczkowych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawowymi metodami opisu układów automatyki.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi metodami analizy układów automatyki.
- C3. Zapoznanie z podstawowymi metodami syntezy układów automatyki.
- C4. Opanowanie umiejętności projektowania układów automatyki.
- C5. Opanowanie praktycznych umiejętności budowania i uruchamiania podstawowych układów automatyki.
- C6. Opanowanie umiejętności oceny działania układów automatyki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod opisu układów automatyki.

PEK\_W02 - Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod analizy układów automatyki.

PEK\_W03 - Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod syntezy układów automatyki.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zdefiniować opis matematyczny układu automatyki.

PEK\_U02 - Potrafi przeanalizować działanie układu automatyki.

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować układ automatyki.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi pogłębić wiedzę korzystając z dodatkowych pomocy naukowych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, pojęcia podstawowe, struktura układów automatyki i ich klasyfikacja.	2
Wy2	Opis liniowych układów automatyki: równania różniczkowe, transmitancja operatorowa, charakterystyki czasowe.	2
Wy3	Opis liniowych układów automatyki: transmitancja widmowa, charakterystyki częstotliwościowe.	2
Wy4	Człony dynamiczne: proporcjonalny, inercyjny, różniczkujący	2
Wy5	Człony dynamiczne: całkujący, oscylacyjny, opóźniający	2
Wy6	Stabilność. Twierdzenie o stabilności, własności systemów stabilnych i niestabilnych.	2
Wy7	Opis systemów dyskretnych. Równanie różnicowe, transmitancja, transmitancja widmowa, charakterystyki czasowe.	2
Wy8	Regulacja automatyczna. Wymagania. Regulacja statyczna. Regulacja astatyczna.	2
Wy9	Regulatory: PI, PD, PID	2
Wy10	Układy nieliniowe. Metody opisu i analizy.	2
Wy11	Dyskretna regulacja automatyczna.	2
Wy12	Algebra Boole'a	2
Wy13	Układy logiczne kombinacyjne	2
Wy14	Układy logiczne sekwencyjne	2
		Suma: 28
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Static and dynamic characteristics of automatic objects.	2

Lab2	Charakterystyki częstotliwościowe elementów automatyki	2
Lab3	Simulation tests of automatic objects in Matlab-Simulink system.	2
Lab4	Regulacja dwustawna	2
Lab5	Elementy i układy stykowo-przełącznikowe	2
Lab6	Synteza kombinacyjnych układów sterowania	2
Lab7	Modelowanie i programowanie procesów sekwencyjnych	2
Lab8	Modelowanie i programowanie procesów złożonych, zaliczenie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium

#### 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	zaliczenie na ocenę
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_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01- PEK_K02	średnia ocen ze wszystkich laboratoriów
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Greblicki W., Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.  
Praca zbiorowa, tytuł: Laboratorium podstaw automatyki i automatyzacji, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, rok: 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania., WNT Warszawa 2009.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Krzysztof Naplocha tel.: 27-22 email: [krzysztof.naplocha@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.naplocha@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy automatyki**

Name in English: **Fundamentals of Automatic Control**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **BIM031023**

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. Basic knowledge of the complex functions and differential equations.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Getting knowledge about the basic description methods of automatic systems.
- C2. Getting knowledge about the basic analysis methods of automatic systems.
- C3. Getting knowledge about the basic synthesis methods of automatic systems.
- C4. Learning to design control systems.
- C5. The practical skills to build and run basic automation systems.
- C6. Skills to evaluate the performance of control systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knowledge of basic methods for describing automation systems.

PEK\_W02 - Knowledge of basic methods to analyze automation systems.

PEK\_W03 - Knowledge of methods to synthesize automation systems.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can define the mathematical description of the automation system.

PEK\_U02 - Able to analyze the function of the automation system.

PEK\_U03 - Can design automation system.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can broaden their knowledge by using additional aids.

PEK\_K02 - Can think and act in a creative way.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, basic terms, the structure of control systems and their classification.	2
Lec2	Description of linear automation systems: differential equations, transfer function, time characteristics.	2
Lec3	Description of linear automation systems: the frequency response, the frequency characteristics.	2
Lec4	Dynamic objects: proportional, inertial, differential.	2
Lec5	Dynamic objects: Integral, oscillating, delay.	2
Lec6	Stability. Theorem of stability, properties of stable and unstable systems.	2
Lec7	Description of discrete systems. The differential equation, transfer function, frequency response, time characteristics.	2
Lec8	Automatic control. Requirements. Static control. Astatic control.	2
Lec9	Controllers: PI, PD, PID	2
Lec10	Nonlinear systems. Methods of description and analysis.	2
Lec11	Discrete automatic control.	2
Lec12	Boolean algebra	2
Lec13	Logic combinational systems.	2
Lec14	Logic sequential systems.	2
		Total hours: 28
Form of classes – Laboratory		Number of hours

Lab1	Charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki	2
Lab2	Frequency characteristics of automatic objects.	2
Lab3	Badania symulacyjne elementów automatyki w środowisku Matlab-Simulink	2
Lab4	On-off control. 2	2
Lab5	Lab5	
Lab5	Elements and contactor-relay systems.	2
Lab6	Logic combinational systems	2
Lab7	Modeling and programming of sequential processes.	2
Lab8	Modeling and programming of complex processes. Credit.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - self studies and preparation for examination		
N2. self study - preparation for laboratory class		

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	credit
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_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01-PEK_K02	Average grade
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Greblicki W., Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.

Praca zbiorowa, tytuł: Laboratorium podstaw automatyki i automatyzacji, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, rok: 2005

### SECONDARY LITERATURE

Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania., WNT Warszawa 2009.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Krzysztof Naplocha tel.: 27-22 email: [krzysztof.naplocha@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.naplocha@pwr.edu.pl)