

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy automatyki**

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

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM031024 (MMM031324)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		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 INNYCH KOMPETENCJI

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 KSZTAŁCENIA

### 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 Człony dynamiczne: całkujący, oscylacyjny, op	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
Wy15	Kolokwium, zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Charakterystyki statyczne elementów automatyki	2
Lab2	Charakterystyki dynamiczne elementów automatyki	2
Lab3	Charakterystyki częstotliwościowe elementów automatyki	2

Lab4	Badanie elementów układów regulacji automatycznej	2
Lab5	Badania symulacyjne elementów automatyki w środowisku Matlab-Simulink	2
Lab6	Regulacja dwustawna	2
Lab7	Języki programowania sterowników PLC	2
Lab8	Podstawy matematyczne cyfrowych układów automatyki	2
Lab9	Elementy i układy stykowo-przełącznikowe	2
Lab10	Synteza kombinacyjnych układów sterowania	2
Lab11	Synteza sekwencyjnych układów sterowania	2
Lab12	Modelowanie i programowanie procesów sekwencyjnych	2
Lab13	Modelowanie i programowanie procesów współbieżnych.	2
Lab14	Modelowanie i programowanie procesów złożonych.	2
Lab15	Przemysłowe sieci komunikacyjne.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

N2. praca własna – przygotowanie do laboratoriumpraca własna

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	średnia ocen ze wszystkich laboratoriów

## 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.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy automatyki**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 - PEK_W03	K1MBM_W01, K1MBM_W16	C1-C3	Wyk1- Wyk15	N1
PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	K1MBM_K05, K1MBM_U05	C4-C6	Lab1-Lab15	N2

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Krzysztof Naplocha tel.: 27-22 email: 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): **Mechanical Engineering and Machine Building**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM031024 (MMM031324)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination		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. 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 EDUCATIONAL EFFECTS

### 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.

## PROGRAMME 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
Lec15	Test. Credit.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Static characteristics of automatic objects.	2
Lab2	Dynamic characteristics of automatic objects.	2
Lab3	Frequency characteristics of automatic objects.	2

Lab4	Examination of automatic control systems.	2
Lab5	Simulation tests of automatic objects in Matlab-Simulink system.	2
Lab6	On-off control.	2
Lab7	Programming languages of PLC controllers.	2
Lab8	Mathematical fundamentals of digital automation systems.	2
Lab9	Elements and contactor-relay systems.	2
Lab10	Logic combinational systems.	2
Lab11	Synthesis of logic sequential systems.	2
Lab12	Modeling and programming of sequential processes.	2
Lab13	Modeling and programming of concurrent processes.	2
Lab14	Modeling and programming of complex processes.	2
Lab15	Industrial communication networks.	2
		Total hours: 30

#### TEACHING TOOLS USED

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

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01-PEK_W03	Exam
P = F1		

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect 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.

## MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT **Fundamentals of Automatic Control** AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **Mechanical Engineering and Machine Building**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01 - PEK_W03	K1MBM_W01, K1MBM_W16	C1-C3	Lec1-Lec15	N1
PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	K1MBM_K05, K1MBM_U05	C4-C6	Lab1-Lab15	N2

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Krzysztof Naplocha tel.: 27-22 email: krzysztof.naplocha@pwr.edu.pl