

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Designing of electro-hydraulic and electro-pneumatic systems**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Automatykacja Maszyn i Procesów Roboczych**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAM041103**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z mechaniki płynów
2. Posiada wiedzę na temat hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych
3. Posiada wiedzę podstawową z podstaw robotyki i automatykacji

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami generowania schematów funkcjonalnych układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych
- C2. Opanowanie procedury obliczeń
- C3. Wyznaczanie charakterystyk statycznych oraz sprawności układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Wyznaczanie charakterystyk statycznych oraz sprawności układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych

PEK\_W02 - Powinien zinterpretować charakterystykę układu

PEK\_W03 - Ma wiedzę o aktualnym stanie techniki w zakresie układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien zaproponować strukturę układu elektrohydraulicznego lub elektropneumatycznego spełniającego założone funkcje

PEK\_U02 - Powinien przeprowadzić podstawowe obliczenia

PEK\_U03 - Dobrać elementy składowe do wybranej struktury układu

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy projektowania napędowych układów hydraulicznych lub pneumatycznych realizującego określone zadania (funkcje) i spełniających żądane wymagania	2
Wy2	Morfologiczna metoda generowania struktur układów	2
Wy3	Podstawowe obliczenia i zasady doboru podstawowych (katalogowych) elementów układu: siłowników i silników, pomp i sprężarek, rozdzielaczy, zaworów ciśnieniowych i przepływowych	2
Wy4	Charakterystyki statyczne układu hydraulicznego.	2
Wy5	Bilans energetyczny układu	2
Wy6	Technika proporcjonalna	2
Wy7	Rodzaje układów sterowania i zasady ich doboru	3
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Analiza problemu projektowego – zasada działania i wymagania maszyny lub urządzenia.	2
Proj2	Określenie kryteriów oceny rozwiązań i wybór dominującego.	2
Proj3	Generowanie rozwiązań struktur układu napędowego. Ocena i wybór wariantów.	2
Proj4	Obliczenia wstępne i dobór elementów podstawowych (katalogowych) do układu napędowego.	3
Proj5	Wyznaczanie charakterystyk statycznych układu. Bilans energetyczny układu.	3
Proj6	Dobór i lokalizacja elementów pomocniczych do układu. Obrona projektu	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu

#### 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	kolokwium
$P = F1 = Fw$		

#### 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_U02, PEK_U03, PEK-K01	Obrona projektu
$P = 0,3 \cdot Fw + 0,7 \cdot F1$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. t II Układy. WNT Warszawa 1992. Pizoń A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji. WNT 1987. Garbacik A.: Studium projektowania układów hydraulicznych. Wyd. Ossolineum. Wrocław 1997. Jędrzykiewicz Z.: Projektowanie układów hydrostatycznych. Podstawy metodyczno-obliczeniowe. Skrypt 1313 AGH Kraków. Kollek W.: Podstawy projektowania napędów i sterowań hydraulicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Katalogi producentów elementów hydrauliki siłowej i pneumatyki. Rohatyński R., Domagała Z., Prokopowicz J.: Wybór koncepcji układu napędu hydraulicznego z wykorzystaniem systemu ekspertowego. Hydraulika i Pneumatyka. 2000r. Nr 43. Jędrzykiewicz Z., Wąsierski K., Łebkowski P., Bober M.: Wprowadzenie do projektowania i komputerowo wspomaganego projektowania elementów i układów automatyki. Wyd. AGH Kraków

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Waldemar Sradomski tel.: 71 320-26-67 email: Waldemar.Sradomski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych**

Name in English: **Designing of electro-hydraulic and electro-pneumatic systems**

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

Specialization (if applicable): **Machine and Process Automation**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **RAM041103**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of fluid mechanics
2. He has knowledge of hydraulic and pneumatic drive systems
3. It has a basic knowledge of the basics of robotics and automation

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint students with methods to generate patterns of functional systems electropneumatic and electrohydraulic
- C2. Mastering the Calculation Procedure
- C3. Determining the static characteristics and efficiency of electrohydraulic and electropneumatic systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Determining the static characteristics and efficiency of electrohydraulic and electropneumatic systems

PEK\_W02 - He should interpret the characteristics of the system

PEK\_W03 - He has knowledge about the current state of the art in the field of electrohydraulic systems and electropneumatic systems

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Following the course, the student should propose the structure of an electro-hydraulic or electropneumatic-founded fulfilling functions

PEK\_U02 - Should perform basic calculations

PEK\_U03 - Select the components to the structure selected

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - He can interact and work in a group, assuming different roles in it

## PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basics of designing propulsion systems, hydraulic or pneumatic carrying out certain tasks (functions) and meet the desired requirements	2
Lec2	Morphological method of generating structures, systems	2
Lec3	Basic calculations and rules for the selection of basic (catalog) system components: motors and engines, pumps and compressors, valves, pressure valves and flow	2
Lec4	Static characteristics of the hydraulic system.	2
Lec5	The energy balance of the system.	2
Lec6	Proportional technology	2
Lec7	The types of control systems and rules for their selection	3
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Analysis of design problems - how it works and the requirements of a machine or device.	2
Proj2	Determination of criteria for evaluating solutions and choice of the parent company.	2
Proj3	Generating structures, powertrain solutions. Evaluation and selection of options.	2
Proj4	Preliminary calculations and selection of basic elements (directory) to the propulsion system.	3
Proj5	Determining the static characteristics of the system. The energy balance of the system.	3

Proj6	Selection and location of ancillary components to the system. Defense project	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. self study - preparation for project 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_W02, PEK_W03	colloquium
P = F1=Fw		

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_U02, PEK_U03, PEK-K01	Defense project
P = 0,3*Fw+0,7F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. t II Układy. WNT Warszawa 1992. Pizoń A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji. WNT 1987. Garbacik A.: Studium projektowania układów hydraulicznych. Wyd. Ossolineum. Wrocław 1997. Jędrzykiewicz Z.: Projektowanie układów hydrostatycznych. Podstawy metodyczno-obliczeniowe. Skrypt 1313 AGH Kraków. Kollek W.: Podstawy projektowania napędów i sterowań hydraulicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004.

### SECONDARY LITERATURE

1. Katalogi producentów elementów hydrauliki siłowej i pneumatyki. 2. Rohatyński R., Domagała Z., Prokopowicz J.: Wybór koncepcji układu napędu hydraulicznego z wykorzystaniem systemu ekspertowego. Hydraulika i Pneumatyka. 2000r. Nr 43. Jędrzykiewicz Z., Wąsierski K., Łebkowski P., Bober M.: Wprowadzenie do projektowania i komputerowo wspomaganego projektowania elementów i układów automatyki. Wyd. AGH Kraków

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Waldemar Sradomski tel.: 71 320-26-67 email: Waldemar.Sradomski@pwr.edu.pl