

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Pre-final project**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAM041118**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1.4	

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

1. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowania siłowników, silników krokowych oraz napędów elektrycznych z falownikami. Ma szczegółową wiedzę o rodzajach, budowie, działaniu i zastosowaniach układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych.
2. Posiada pogłębioną i rozszerzoną wiedzę o rodzajach i budowie podstawowych układów napędowych i sterowania. Zna charakterystyki źródeł energii mechanicznej - silników elektrycznych, spalinowych, hydraulicznych i pneumatycznych oraz charakterystyki odbiorników - elementów wykonawczych. Posiada wiedzę o funkcjach realizowanych przez układy napędowe: transmisji, transformacji, dystrybucji, akumulacji i rekuperacji energii oraz technicznych sposobach ich realizacji.
3. Zna charakterystyki układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zna podstawy projektowania napędowych układów hydraulicznych i pneumatycznych realizujących określone funkcje i spełniających postawione wymagania.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobycie umiejętności zaprojektowania złożonego zespołu mechanicznego z uwzględnieniem zadanych kryteriów.

C2. Zdobycie umiejętności zaprojektowania układu sterowania lub regulacji realizującego zadane funkcje w oparciu w systemy mechaniczne, hydrotroniczne lub pneumatyczne.

C3. Utrwalenie umiejętności pracy w grupie oraz umiejętności wyszukiwania informacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zaprojektować złożony zespół mechaniczny z uwzględnieniem zadanych kryteriów, używając do tego celu właściwych metod, technik i narzędzi wraz z obliczeniami ich elementów, przy wykorzystaniu programu do wspomagania komputerowego.

PEK\_U02 - Potrafi zaprojektować układ sterowania lub regulacji realizujący zadane funkcje w oparciu w systemy hydrotroniczne lub pneumatyczne.

PEK\_U03 - Potrafi projektować napędy elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne, dokonywać ich obliczeń i dobierać elementy składowe.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się.

PEK\_K02 - Potrafi identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją zadań inżynierskich.

PEK\_K03 - Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Wybór i zapoznanie się z tematem pracy. Podział grupy projektowej na zespoły (wielkość zespołu od złożoności i zakresu zadania).	2
Proj2	Krytyczna analiza istniejących rozwiązań strukturalnych (konstrukcyjnych) projektowanego układu/obiektu.	3
Proj3	Zapoznanie się z normami dotyczącymi realizowanego projektu oraz katalogami zunifikowanych elementów przewidywanych do wykorzystania podczas realizacji projektu.	3
Proj4	Opracowanie koncepcji rozwiązania strukturalnego (konstrukcyjnego) projektowanego układu/obiektu. Sformułowanie warunków brzegowych warunkujących zakładaną funkcjonalność projektowanego układu/obiektu.	6
Proj5	Określenie wartości istotnych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych projektowanego układu/obiektu.	3
Proj6	Wykonanie niezbędnych obliczeń podzespołów, dobór zunifikowanych elementów projektowanego układu/obiektu.	6

Proj7	Opracowanie wytycznych do automatyzacji projektowanego układu/obiektu. Opracowania algorytmu sterowania umożliwiającego realizację zakładanej funkcjonalności projektowanego układu/obiektu.	3
Proj8	Obliczenia (również badania numeryczne) i dobór elementów układu sterowania umożliwiających realizację opracowanych algorytmów.	6
Proj9	Opracowanie dokumentacji projektu (opisy techniczne, schematy, rysunki techniczne, modele 3D).	8
Proj10	Przygotowanie prezentacji multimedialnej przedstawiającej projekt.	2
Proj11	Prezentacja i dyskusja realizacji projektu w ramach grupy projektowej.	3
		Suma: 45

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja projektu  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. konsultacje

#### 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_U03, PEK_K01-PEK_K03	zaliczenie projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Szydelski, Z., Pojazdy samochodowe. Napęd i sterowanie hydrauliczne, WKŁ, 1999.  
Pieczonka, K., Inżynieria maszyn roboczych, część I, Podstawy urabiania, jazdy, podnoszenia i obrotu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007  
Dietrych J., Kocańda S., Korewa W.: Podstawy konstrukcji maszyn, cz. I-III, WNT Warszawa.  
Kollek, W. Podstawy projektowania napędów i sterowań hydraulicznych, 2004.  
Piatkiewicz A., Sobolski R., Dźwignice, WNT, Warszawa, 1978. Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.  
Lisowski E., Automatyzacja i integracja zadań projektowania, Wydaw. PK, 2007

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane. Projektowanie połączeń. WNT, Warszawa 2000.  
Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.  
Szydelski, Z., Napęd i sterowanie hydrauliczne w pojazdach i samojezdnym maszynach roboczych, WNT, 1980.  
Autor: Z. Szydelski, tytuł: Napęd i sterowanie hydrauliczne, wydawnictwo: , rok: 1999.  
Stryczek, S., Napęd hydrostatyczny, 1995.  
Zielinski., Dźwignice i urządzenia transportowe, WNT, Warszawa, 1984.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Czabanowski tel.: 71 320-28-37 email: robert.czabanowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Praca przejściowa**

Name in English: **Pre-final project**

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: **RAM041118**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. He has detailed knowledge of the use of actuators, stepper motors and electric drives with inverters. He has detailed knowledge about the types, construction, operation and applications of electrohydraulic and electropneumatic systems
2. Has a deepened and expanded knowledge about the types and construction of the main drive systems and control. He knows the characteristics of the sources of mechanical energy - electric motors, combustion, hydraulic and pneumatic components and characteristics of receivers - actuators. Has a knowledge of the functions performed by the drive systems: transmission, transformation, distribution, accumulation and recovery of energy and technical ways of their implementation.
3. He knows the characteristics of hydraulic and pneumatic systems. He knows the basics of design of hydraulic and pneumatic driving systems performing specific functions and meet the requirements set.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the skills to design of complex mechanical assembly, taking into account various criteria.  
C2. Acquiring the skills to design the control or regulation system implementing inflicted functions based on mechanical or hydrotronic or pneumotronic systems.  
C3. Consolidation group working skills and the ability to search for information.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can design complex mechanical assembly including the selected request, using the appropriate methods, techniques and tools, along with calculations of their components, using the program to computer support.

PEK\_U02 - Can design a control or regulation system implementing inflicted functions based hydrotronic or pneumotronic systems.

PEK\_U03 - Can design elektrohydraulic and elektropneumatic drives and make their calculations and match components.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Understand the need and know the possibilities of continuous education.

PEK\_K02 - Is able to identify and resolve dilemmas related to the implementation of engineering tasks.

PEK\_K03 - Able to work in a group, taking on different roles.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational matters. Selection and consult the topic of work. The division of the project into teams (team size on the complexity and scope of the task).	2
Proj2	Critical analysis of existing structural measures (designs) of the proposed system / object.	3
Proj3	Getting to know with the standards for ongoing project and catalogs of unified elements expected to be used during the project.	3
Proj4	Developing the concept of a structural solution (design) of the proposed system / object. Formulation of boundary conditions determining the assumed functionality of the designed system / object.	6
Proj5	Determination of the relevant design parameters and operating the proposed system / object.	3
Proj6	To make the necessary calculations components, the choice of unified elements designed system / object.	6

Proj7	Preparation of guidelines designed to automate the system / object. Develop a control algorithm enables implementation of required functionality designed system / object.	3
Proj8	Calculations (including numerical studies-simulation) and selection of components of the control system to implement the developed algorithms.	6
Proj9	Development of project documentation (technical descriptions, diagrams, drawings, 3D models).	8
Proj10	Preparing a multimedia presentation presenting the project.	2
Proj11	Presentation and discussion of the project within the project group.	3
		Total hours: 45

TEACHING TOOLS USED		
N1. project presentation N2. self study - preparation for project class N3. tutorials		

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_U03, PEK_K01-PEK_K03	completion of the project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>	

SUBJECT SUPERVISOR	
dr inż. Robert Czabanowski tel.: 71 320-28-37 email: robert.czabanowski@pwr.edu.pl	

