

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Sterowanie podzespołami robotów i manipulatorów**

Nazwa w języku angielskim: **Control components of robots and manipulators**

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

Specjalność (jeśli dotyczy):

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **BIM041048**

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	Zaliczenie na ocenę		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 KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: opracowania koncepcji algorytmów, programowania w językach C/C++ oraz podstaw elektroniki.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie słuchaczy z systemami sterowania robotów i manipulatorów. Przedstawienie oprogramowania symulacyjnego i sterowania dla systemów robotycznych.

C2. Zapoznanie słuchaczy z elementami układów sterowania robotów takimi jak napędy elektryczne, czujniki temperatury, położenia, prędkości, przyspieszenia oraz żyroskopy itp.

C3. Zapoznanie słuchaczy z budową mikroprocesorowych i komputerowych układów sterowania oraz metodami implementacji algorytmów sterowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę z zakresu obsługi oprogramowania symulacyjnego robotów oraz podstaw implementacji systemów sterowania.

PEK_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu sterowania napędami elektrycznymi.

PEK_W03 - Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania i odczytywania danych z czujników cyfrowych i analogowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi implementować algorytmy sterowania na systemach komputerowych i mikroprocesorowych.

PEK_U02 - Potrafi sterować silnikiem prądu stałego, silnikami krokowymi unipolarnymi i bipolarnymi.

PEK_U03 - Potrafi programować i stosować czujniki cyfrowe temperatury, przyspieszenia oraz żyroskop.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi pracować nad zadaniami samodzielnie i w grupie.

PEK_K02 - Potrafi myśleć i działać kreatywnie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podzespoły robotów i manipulatorów – wprowadzenie	2
Wy2	Układy kinematyczne - podstawowe pojęcia	2
Wy3	Analiza układów kinematycznych	2
Wy4	Analiza układów kinematycznych - metody analityczne	2
Wy5	Roboty i manipulatory - wprowadzenie	2
Wy6	Roboty i manipulatory - metody opisu i analizy	2
Wy7	Układy sterowania - wprowadzenie	2
Wy8	Układy sterowania i regulacji	2
Wy9	Elementy wykonawcze- budowa i sterowanie	2
Wy10	Elementy wykonawcze- budowa i sterowanie 2	2
Wy11	Przekładnie i układy przeniesienia napędu	2

Wy12	Układy sensoryczne, akwizycja i wizualizacja danych	3
Wy13	Protokoły komunikacyjne i interfejsy	2
Wy14	Integracja układów robotycznych - dobór komponentów	2
Wy15	Kolokwium	1
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie, prezentacja podzespołów stosowanych w robotyce	1
Lab2	Wstęp do środowiska symulacyjnego systemów robotycznych przestrzennych	3
Lab3	Podstawy modelowania układów kinematycznych	2
Lab4	Budowa przestrzennych modeli manipulatorów	2
Lab5	Układy regulacji i sterowania - wprowadzenie	2
Lab6	Implementacja układów regulacji i sterowania	2
Lab7	Modelowanie wybranych komponentów systemów robotycznych - przekładnie, układy przeniesienia napędu	2
Lab8	Budowa i programowanie układów analizy obrazu	4
Lab9	Implementacja algorytmu sterowania manipulatora	4
Lab10	Implementacja układu sterowania moduł napędowego	4
Lab11	Implementacja i badania układu pomiarowego czujników odległości i analizy otoczenia	4
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny
N2. prezentacja multimedialna
N3. ocena z danego tematu laboratoryjnego

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		

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	ocena z tematu laboratoryjnego
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> J. Augustyn, Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI, IGSMiE PAN, 2007, ISBN: 978-83-60195-55-0</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Jarosław Szrek tel.: 71 320-27-10 email: Jaroslaw.Szrek@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Sterowanie podzespołami robotów i manipulatorów**

Name in English: **Control components of robots and manipulators**

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

Specialization (if applicable):

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **BIM041048**

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	Crediting with grade		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. It is assumed that prior to learning of this course the student has to prepare in the following areas: writing concept of algorithms, programming in C / C + + and basic of electronics.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Familiarizing students with the control systems of robots and manipulators. Presentation of the software for robotic system simulation and control.

C2. Familiarizing students with the robot control system components, such as electric motors, temperature sensors, position, acceleration sensors and gyroscopes etc.

C3. Familiarizing students with the architecture of microprocessor and computer control systems and methods of implementation of control algorithms.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - It has a basic knowledge of handling robot simulation software and implementation of basic control systems.

PEK_W02 - Has a basic knowledge of motor drive.

PEK_W03 - Has basic knowledge of programming and reading data of digital and analog sensors.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Can implement control algorithms for computer and microprocessor systems.

PEK_U02 - Can control a DC motor, unipolar and bipolar stepper motor.

PEK_U03 - Can program and use the digital temperature sensors, acceleration and gyroscope.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Can work on tasks independently and in groups.

PEK_K02 - Can think and act creatively.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Components of robots and manipulators - Introduction	2
Lec2	Kinematic systems - basic terms	2
Lec3	Analysis of the kinematic systems	2
Lec4	Analysis of the kinematic systems - analytical methods	2
Lec5	Robots and manipulators - Introduction	2
Lec6	Robots and manipulators - methods of description and analysis	2
Lec7	Control systems - Introduction	2
Lec8	Regulation and control systems	2
Lec9	Actuators - construction and control	2
Lec10	Actuators - construction and control 2	2
Lec11	Gears and transmissions	2
Lec12	Sensory systems, data acquisition and visualization	3
Lec13	Communication protocols and interfaces	2
Lec14	The integration of robotic systems - selection of components	2
Lec15	Test	1
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction, presentation of the components used in robotics	1

Lab2	Introduction to simulation environment of spatial robotic systems	3
Lab3	Basics of modeling kinematic systems	2
Lab4	Implementation of spatial models of of manipulators	2
Lab5	Układy regulacji i sterowania - wprowadzenie	2
Lab6	The implementation of control systems and control	2
Lab7	Modelling of selected components of robotic systems - gears and transmissions	2
Lab8	Implementation and programming of image analysis systems	4
Lab9	Implementation of the algorithm of manipulator control	4
Lab10	The implementation of the control system of the drive unit	4
Lab11	Implementation and testing of the measuring system and distance sensors	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3.		

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	test
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	evaluation of laboratory topic
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

J. Augustyn, Designing of embedded systems on the family microcontrolers SAM7S with core ARM7TDMI , IGSMiE PAN, 2007, ISBN: 978-83-60195-55-0

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jarosław Szrek tel.: 71 320-27-10 email: Jaroslaw.Szrek@pwr.edu.pl