

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Układy elektroniczne w mechatronice |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Electronic Systems in Mechatronics  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A818                                |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                                |
| SEMESTRY                                | 2                                   |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie i zrozumienie zasady działania współczesnych sterowników (driverów) IGBT oraz MOSFET. Poznanie zasady działania i właściwości podstawowych przekształtników energoelektronicznych.

**Cel 2** Poznanie zastosowań wzmacniacza operacyjnego do kondycjonowania sygnałów analogowych w sterownikach systemów mechatronicznych.

**Cel 3** Poznanie zastosowań mikrokontrolera w mechatronicznych systemach sterowania napędem.

**Cel 4** Poznanie symulacji komputerowej systemów mechatronicznych za pomocą programów: PSPICE i ORCAD.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu Elektronika

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość zasady działania i konfiguracji pracy sterowników zaworów elektrycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.

**EK2 Wiedza** Znajomość zastosowań wzmacniacza operacyjnego przy przetwarzaniu sygnałów analogowych.

**EK3 Wiedza** Znajomość zastosowań mikrokontrolera do sterowania zaworami elektrycznymi falownikami i przekształtników prądu stałego działających jako komutatory elektroniczne w układach napędu elektromechanicznego oraz nabycie umiejętności projektowania sterownika z wykorzystaniem mikrokontrolera.

**EK4 Wiedza** Znajomość symulacji komputerowej układów elektronicznych i systemów mechatronicznych za pomocą programów: PSPICE i ORCAD.

**EK5 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 5

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Współczesne sterowalne zawory elektryczne dużej mocy: tyrystory MCT, GTO, IGCT. Sterowniki (drivery) zaworów elektrycznych: IGBT i MOSFET.                                    | 1                |
| <b>W2</b> | Tranzystorowe prostowniki i falowniki w układzie 1- fazowym i 3-fazowym, przykłady rozwiązań. Przekształtniki prądu stałego na prąd stały, przykłady rozwiązań.               | 1                |
| <b>W3</b> | Wybrane zastosowania wzmacniaczy operacyjnych, układy kondycjonujące, filtry aktywne. Wzmacniacz instrumentalny. Stabilizatory napięcia i prądu o pracy impulsowej i ciągłej. | 2                |
| <b>W4</b> | Układy automatycznej regulacji wzmocnienia. Wybrane układy i zastosowania generatorów elektronicznych.                                                                        | 1                |
| <b>W5</b> | Mikrokontrolery w energoelektronicznych układach napędu elektromechanicznego.                                                                                                 | 2                |
| <b>W6</b> | Symulacja komputerowa systemów mechatronicznych za pomocą programów: PSPICE i ORCAD.                                                                                          | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>21</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących współczesnych zaworów elektrycznych i ich sterowania. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących zastosowania wzmacniaczy operacyjnych w układach kondycjonujących.                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących zastosowań mikrokontrolera do sterowania zaworami elektrycznymi falowników i przekształtników prądu stałego działających jako komutatory elektroniczne w układach napędu elektromechanicznego. |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium bądź wykraczających poza treści programowe wykładu.                                                                                                     |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych wiadomości dotyczących symulacji komputerowa prostego układu elektronicznego za pomocą programu PSPICE .          |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium bądź wykraczających poza treści programowe wykładu. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium bądź wykraczających poza treści programowe wykładu. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W15<br>K2_UB02                                                              | Cel 1           | W1                | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K2_W15<br>K2_UB02                                                              | Cel 2           | W3                | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | K2_W15<br>K2_UB02                                                              | Cel 3           | W5                | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | K2_W15<br>K2_UB02                                                              | Cel 4           | W6                | N1 N2                 | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| EK5               | K2_W15<br>K2_UB02                                                              | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 | N1                    | F1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Górecki P. — *Wzmacniacze operacyjne podstawy, aplikacje, zastosowania*, Warszawa, 2003, BTC
- [2] | Kuta S. — *Elementy i układy elektroniczne*, Kraków, 2000, UWNT AGH
- [3] | Tietze U., Schenk Ch. — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 2000, WNT
- [4] | Horowitz P., Hill W. — *Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2*, Warszawa, 2003, WKiŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Rashid M. — *Power Electronics Handbook*, USA, 2011, Elsevier
- [2] | Rashid M., Rashid H. — *SPICE for Power Electronics and Electric Power*, USA, 2006, CRC Press
- [3] | Bishop Robert H. — *Mechatronics Handbook*, USA, 2006, CRC Press

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Noty aplikacyjne producentów podzespołów elektronicznych

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: [jozef.tutaj@pk.edu.pl](mailto:jozef.tutaj@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: [pmtutaj@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmtutaj@cyf-kr.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....