

# Układy energoelektroniczne - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Układy energoelektroniczne                                        |
| Kod przedmiotu      | 06.2-WE-AiRP-UE                                                   |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki</a> |
| Kierunek            | Automatyka i robotyka                                             |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                  |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera                               |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2022/2023                                          |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 5                                                                                        |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 4                                                                                        |
| Typ przedmiotu                  | obieralny                                                                                |
| Język nauczania                 | polski                                                                                   |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z modelowaniem i analizą właściwości podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC i DC/AC.

Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia zjawisk występujących przy przekształcaniu energii elektrycznej, a w szczególności przyczyn pogarszających jakość przekształcania.

## Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, Podstawy elektrotechniki, Podstawy elektroniki, Podstawy energoelektroniki.

## Zakres tematyczny

Wprowadzenie. Charakterystyka ogólna (podsumowanie) wykładu poprzedzającego z przedmiotu Podstawy Energoelektroniki (podstawowe, łączniki energoelektroniczne, podstawowe układy energoelektroniczne, kryteria i ocena jakości przekształcania, podstawowe techniki sterowania, obszar zastosowań).

Przekształtniki AC/DC, AC/AC o sterowaniu fazowym. Przegląd topologii oraz opis działania i właściwości energetycznych prostowników niesterowanych i sterowanych (tyrystorowych) sześciopulsowych i wielopulsowych, sterowników tyrystorowych trójfazowych, cyklokonwertorów. Przykłady zastosowań tych przekształtników. Jakość przekształcania przekształtników AC/DC, AC/AC o sterowaniu fazowym. Opis oddziaływania tych przekształtników na źródło napięcia zasilającego (współczynnik przesunięcia, współczynnik deformacji, współczynnik mocy).

Przekształtniki DC/DC - PWM II. Opis działania i właściwości przekształtników DC/DC nieizolowanych o topologiach wyższego rzędu (Ćuk, ZETA), półmostkowych oraz mostkowych oraz izolowanych (typu flyback, forward) z modelami obwodowymi tych przekształtników z łącznikami idealnymi. Przykłady zastosowań tych przekształtników.

Przekształtniki DC/AC - PWM II. Topologie, opis działania i właściwości jedno- i trójfazowych falowników napięcia oraz prądu o sterowaniu typu sinus PWM. Przegląd technik sterowania typu PWM. Właściwości falowników napięcia o sterowaniu wektorowym typu SVPWM.

Przekształtniki pośrednie AC/AC - PWM. Topologie, opis działania i właściwości przekształtników (przebiegów częstotliwości) AC/DC/AC - PWM. Przegląd metod kształtowania prądu wyjściowego i wejściowego w przekształtnikach AC/DC/AC - PWM. Przykłady zastosowań pośrednich przekształtników AC/AC. Jakość przekształcania układów z przekształtnikami AC/DC, AC/AC o sterowaniu typu PWM. Opis ich oddziaływania na źródło napięcia zasilającego (współczynnik przesunięcia, współczynnik deformacji, współczynnik mocy).

Trendy rozwojowe urządzeń energoelektronicznych (charakterystyka ogólna). Nowe przyrządy półprzewodnikowe oraz inteligentne moduły przyrządów półprzewodnikowych. Poprawa jakości przekształcania oraz nowe obszary zastosowań przekształtników energoelektronicznych.

## Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny, dyskusja, konsultacje.

Laboratorium: dyskusja, konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu | Symbole efektów | Metody weryfikacji | Forma zajęć |
|-------------|-----------------|--------------------|-------------|
|-------------|-----------------|--------------------|-------------|

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Symbole efektów                                                                                            | Metody weryfikacji                                                                                                                                                   | Forma zajęć                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z zastosowaniem układów energoelektronicznych. Ma ogólną wiedzę o modelach matematycznych i obwodowych podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC. Potrafi wykazać analitycznie podstawowe właściwości przekształtników energoelektronicznych. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W19</a></li> <li>• <a href="#">K_U18</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwium</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> <li>• zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul> |

## Warunki zaliczenia

Wykład – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwii pisemnych lub ustnych przeprowadzonych co najmniej raz w semestrze. Laboratorium – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych realizowanych w ramach programu.

Składowe oceny końcowej = wykład: 50% + laboratorium: 50%

## Literatura podstawowa

1. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy energoelektroniczne. WNT 1990.
2. Tunia H., Barlik R.: Teoria przekształtników. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992.
3. Piróg S.: Energoelektronika. AGH, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt., Kraków 1998.
4. Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.
5. Frąckowiak L. Energoelektronika. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 2000

## Literatura uzupełniająca

1. Mohan N., Undeland T. M., Robbins W. P.: Power electronics, John Wiley & Sons, Inc., 1995.
2. Rashid M.: Power electronics handbook. Academic Press, New York / London 2001.
3. Trzynadlowski A.: Introduction to modern power electronics. John Wiley & Sons, 1998.
4. Holms D. G., Lipo T. A.: Pulse width modulation for power converters. Principle and practice. IEEE press. New York 2003.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 12-04-2022 23:35)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ