

# Power electronic interfaces - course description

| General information |                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Course name         | Power electronic interfaces                                                        |
| Course ID           | 06.0-WE-EP-InterfEnergoeI-EiE                                                      |
| Faculty             | <a href="#">Faculty of Computer Science, Electrical Engineering and Automatics</a> |
| Field of study      | Electrical Engineering                                                             |
| Education profile   | academic                                                                           |
| Level of studies    | First-cycle studies leading to Engineer's degree                                   |
| Beginning semester  | winter term 2019/2020                                                              |

| Course information  |                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Semester            | 6                                                                                    |
| ECTS credits to win | 4                                                                                    |
| Course type         | obligatory                                                                           |
| Teaching language   | polish                                                                               |
| Author of syllabus  | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Marcin Jarnut, prof. UZ</li></ul> |

| Classes forms  |                                |                            |                                |                            |                    |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|
| The class form | Hours per semester (full-time) | Hours per week (full-time) | Hours per semester (part-time) | Hours per week (part-time) | Form of assignment |
| Lecture        | 30                             | 2                          | 18                             | 1,2                        | Credit with grade  |
| Laboratory     | 15                             | 1                          | 9                              | 0,6                        | Credit with grade  |

## Aim of the course

Zapoznanie studentów z podstawowymi układami i właściwościami przekształtników energoelektronicznych pracujących w charakterze interfejsów OZE. Ukształtowanie umiejętności doboru typu, topologii oraz parametrów interfejsów energoelektronicznych w rozproszonych elektroenergetycznych systemach dystrybucyjnych. Uświadomienie znaczenia sposobów i jakości przekształcania energii elektrycznej.

## Prerequisites

### Scope

#### **Wykład**

Wprowadzenie. Charakterystyka rozproszonych źródeł energii.

Charakterystyka rozproszonych elektroenergetycznych systemów dystrybucyjnych z OZE.

Sprzęganie źródeł energii elektrycznej OZE z systemem dystrybucyjnym. Układy współpracujące z siecią i układy autonomiczne.

Przekształtniki energoelektroniczne z algorytmami MPPT do sprzęgania OZE prądu stałego (systemy fotowoltaiczne (PV), ogniwa paliwowe (FC) oraz inne).

Przekształtniki energoelektroniczne z algorytmami MPPT do sprzęgania OZE prądu przemiennego (generatory wiatrowe (WG), generatory geotermalne (TG) oraz biogazowe).

Interfejsy energoelektroniczne ze sprzężeniem typu DC Bus.

Interfejsy energoelektroniczne ze sprzężeniem typu HFAC.

Przekształtniki sieciowe interfejsów energoelektronicznych OZE.

Interfejsy energoelektroniczne OZE z dwukierunkowym przepływem energii.

Podsumowanie i trendy rozwojowe interfejsów energoelektronicznych OZE.

#### **Laboratorium**

Badania właściwości funkcjonalnych i energetycznych regulatorów PWM do systemów PV.

Badania właściwości funkcjonalnych i energetycznych regulatorów MPPT do systemów PV.

Badania właściwości dwukierunkowego przekształtnika AC/DC.

Badanie właściwości interfejsu energoelektronicznego w układzie typu Grid Tied współpracującego z siecią elektroenergetyczną.

Badania właściwości interfejsu energoelektronicznego w układzie typu Off Grid do systemów autonomicznych.

Badanie właściwości interfejsu w układzie hybrydowym do systemów z zasobnikiem energii i systemem PV

## Teaching methods

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

## Learning outcomes and methods of theirs verification

| Outcome description                                                                                                                                                     | Outcome symbols                                                                                         | Methods of verification                                                                                        | The class form                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi określić podstawowe właściwości sprzęgów energoelektronicznych oraz ma świadomość ich znaczenia w dystrybucyjnych systemach elektroenergetycznych z OZE | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U06</a></li><li>• <a href="#">K_U17</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• carrying out laboratory reports</li></ul>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratory</li></ul>                   |
| Student ma podstawową wiedzę o funkcjach układów energoelektronicznych w dystrybucyjnych systemach elektroenergetycznych z OZE.                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W20</a></li><li>• <a href="#">K_W25</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• an evaluation test</li></ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li></ul>                      |
| Student ma świadomość znaczenia sposobów i jakości przekształcania energii elektrycznej w dystrybucyjnych systemach elektroenergetycznych z OZE                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_K01</a></li><li>• <a href="#">K_K02</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• an evaluation test</li><li>• carrying out laboratory reports</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Laboratory</li></ul> |
| Student ma wiedzę o na temat właściwości podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC i DC/AC                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W11</a></li><li>• <a href="#">K_W14</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• an evaluation test</li></ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li></ul>                      |

## Assignment conditions

### Wykład

Ocena jest ustalana na podstawie wyników kolokwium.

### Laboratorium

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z ocen cząstkowych wystawianych za wykonane przez studentów sprawozdanie z każdego zajęcia laboratoryjnych.

### Ocena końcowa

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana na podstawie ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 60%, laboratorium 40%.

## Recommended reading

1. Kramer W., Chakraborty S., Kroposki B., Thomas H.: Advanced power electronics interfaces for distributed energy systems. Part I, Systems and topologies. NREL National Renewable Energy Laboratory, NREL/TP-581-42672, 2003. Available electronically at <http://www.osti.gov/bridge>.
2. Chakraborty S., Kroposki B., Kramer W.: Advanced power electronics interfaces for distributed energy systems. Part 2: Modeling, Development, and Experimental Evaluation of Advanced Control Functions for Single-Phase Utility-Connected Inverter. NREL/TP-550-44313, 2008. . Available electronically at <http://www.osti.gov/bridge>.
3. Grażyna Jastrzębska, Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT, Warszawa, 2011.
4. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy energoelektroniczne. WNT 1990.
5. Piróg S.: Energoelektronika. AGH, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt., Kraków 1998.

## Further reading

1. Kahl T. "Sieci elektroenergetyczne"; Warszawa WNT 1984.
2. Mohan N.: Power Electronics: Converters, Applications, and Design. John Wiley & Sons, 1998.
3. Holms D. G., Lipo T. A.: Pulse width modulation for power converters. Principle and practice. IEEE press. New York.
4. Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.

## Notes

Modified by dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (last modification: 30-04-2019 14:08)

Generated automatically from SylabUZ computer system