

# Energy-saving converter drives - course description

## General information

|                    |                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Course name        | Energy-saving converter drives                                                     |
| Course ID          | 06.0-WE-EP-EzNapPrzeksz-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. Paweł Szcześniak, 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                        | Exam               |
| Laboratory     | 30                             | 2                          | 18                             | 1,2                        | Credit with grade  |

## Aim of the course

- Zapoznanie studentów ze współczesnymi napędami przekształtnikowymi oraz metodami ich sterowania.
- Zapoznanie studentów z budową, działaniem i podstawowymi charakterystykami, napędów energooszczędnych wykorzystujących nowoczesne silniki o poprawionej charakterystyce energochłonności oraz nowoczesne energoelektroniczne układy sterowania.
- Ukształtowanie podstawowej wiedzy z zakresu pracy i eksploatacji napędów elektrycznych oraz doboru podzespołów nowoczesnych napędów elektrycznych.
- Wyrobienie umiejętności obliczania charakterystycznych wielkości elektrycznych determinujących dobór urządzeń w nowoczesnych energooszczędnych napędach elektrycznych.
- Wyrobienie umiejętności obliczania kosztów zakupu i eksploatacji nowoczesnych systemów napędowych.
- Uświadomienie wpływu nowych technologii na zmniejszenie energochłonności systemów elektrycznych.

## Prerequisites

## Scope

Efektywność energetyczna napędów elektrycznych. Klasy energetyczne napędów elektrycznych. Budowa i konstrukcje energooszczędnych napędów elektrycznych. Dobór mocy napędu elektrycznego. Układy przekształtnikowe w napędach prądu przemiennego. Układy przekształtnikowe w napędach prądu stałego. Dobór systemu napędowego pod względem trybu pracy. Energooszczędność w napędach grupowych. Nowoczesne energooszczędne układy sterowania i regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi, synchronicznymi oraz prądu stałego. Dobór wyposażenia dodatkowego napędów elektrycznych.

Napędy przekształtnikowe. Dwu- i czterokwadrantowe napędy asynchroniczne, Napędy przekształtnikowe z silnikami prądu stałego, silnikami synchronicznymi i reluktancyjnymi. Silniki bezszczotkowe prądu stałego. Metody sterowania napędów przekształtnikowych: sterowanie skalarne, sterowanie polowo zorientowane, bezpośrednie sterowanie momentem. Układy sterowania bezczujnikowego. Układy automatycznej regulacji prędkości obrotowej, momentu i położenia. Dynamika zamkniętych układów napędowych. Serwonapędy nadążne i przestawne.

## Teaching methods

wykład: wykład problemowy, wykład konwencjonalny

laboratorium: zajęcia praktyczne, ćwiczenia laboratoryjne

## Learning outcomes and methods of their verification

| Outcome description                                                                                                                                                                                                                          | Outcome symbols                                                                                                                         | Methods of verification                                                                       | The class form                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Potrafi wymienić zalety i wady napędów: dwu- i czterokwadrantowych napędów asynchronicznych, napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego, silnikami synchronicznymi i reluktancyjnymi oraz silników bezszczotkowych prądu stałego. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W10</a></li><li>• <a href="#">K_W16</a></li><li>• <a href="#">K_W25</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• an exam - oral, descriptive, test and other</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li></ul> |

| Outcome description                                                                                                                                                                        | Outcome symbols                                                                                                                                                                                                                                                                 | Methods of verification                                                                                                                         | The class form                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi zaprojektować prosty system napędowy, dobrać jego podstawowe elementy spośród elementów dostępnych na rynku oraz oszacować koszty jego zakupu i eksploatacji.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W16</a></li> <li>• <a href="#">K_W17</a></li> <li>• <a href="#">K_W19</a></li> <li>• <a href="#">K_W20</a></li> <li>• <a href="#">K_U07</a></li> <li>• <a href="#">K_U18</a></li> <li>• <a href="#">K_U19</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• an exam - oral, descriptive, test and other</li> <li>• an ongoing monitoring during classes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture</li> <li>• Laboratory</li> </ul> |
| Student zna budowę i zasady sterowania energooszczędnymi systemami napędowymi które wykorzystują silniki o podwyższonej klasie energochłonności oraz nowoczesne układy energoelektroniczne | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W16</a></li> <li>• <a href="#">K_W17</a></li> </ul>                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• an exam - oral, descriptive, test and other</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture</li> </ul>                       |
| Rozróżnia układy regulacji prędkości obrotowej, momentu i położenia.                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W16</a></li> <li>• <a href="#">K_W25</a></li> </ul>                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• an exam - oral, descriptive, test and other</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture</li> </ul>                       |
| Student potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów elektrycznych i mechanicznych w nowoczesnych napędach elektrycznych oraz potrafi efektywnie sterować systemami napędowymi    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W12</a></li> <li>• <a href="#">K_W16</a></li> <li>• <a href="#">K_W17</a></li> <li>• <a href="#">K_U06</a></li> <li>• <a href="#">K_U07</a></li> <li>• <a href="#">K_U19</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>                    |

## Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

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

## Recommended reading

1. Koczara W., Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.
2. Kaźmierkowski M. P., Kalus M., Zwierchanowski Z., Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych PEMP, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S A, Warszawa 2004.
3. Jędrzał W., Efektywność energetyczna pomp i instalacji pompowych, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S A, Warszawa 2007.
4. Liszka S., Zieliński T., Energooszczędne silniki elektryczne niskiego napięcia, Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii – FEWE, Katowice 2009.
5. Parasiliti F., Bertoldi P., Energy Efficiency in Motor Driven Systems, Springer, Berlin – Heidelberg 2003.
6. Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2018.
7. Glinka T., Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2018.

## Further reading

1. Matulewicz W., Maszyny elektryczne w elektroenergetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
2. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
3. Tunia H., Kaźmierkowski M. P., Automatyka napędu przekształtnikowego, PWN 1987.
4. Orłowska-Kowalska T., Bezczipnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
5. Kaźmierkowski M. P., Blaabjerg F., Krishnan R., Control in power electronics -Selected Problems, Elsevier 2002.
6. Plamitzer A. M., Maszyny elektryczne, WNT Warszawa 1986.

## Notes

Modified by dr hab. inż. Radosław Kłosiński, prof. UZ (last modification: 29-04-2019 16:15)

Generated automatically from SylabUZ computer system