



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kod modułu                       |  |
| Nazwa modułu                     | <b>Podstawy projektowania komputerowych układów napędowych</b>         |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Fundamentals of computer aided design of electric drive systems</b> |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)</b>                              |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | <b>Elektrotechnika</b>   |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>   |
| Profil studiów                   | <b>ogólnoakademicki</b>  |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>niestacjonarne</b>  |
| Specjalność                      | <b>Elektronika Przemysłowa i Energoelektronika</b>   |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki, Zakład Energoelektroniki, Maszyn i Napędów Elektrycznych</b> |
| Koordinator modułu               | <b>dr hab. inż. Andrzej Kapłon, prof. PŚk</b>  |
| Zatwierdził:                     | <b>Dziekan WEAiI<br/>Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b>   |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|  |  |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>przedmiot obieralny</b>   |
| Status modułu  | <b>Nieobowiązkowy</b>  |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>  |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>semestr VIII</b>  |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>semestr letni</b>   |
| Wymagania wstępne                                    | Matematyka 1, 2; Teoria obwodów 1,2; Podstawy elektroniki, Maszyny elektryczne, Podstawy napędu elektrycznego; Podstawy energoelektroniki 1,2; Napęd elektryczny i automatyka napędu |
| Egzamin  | <b>nie</b>   |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>6</b>   |

|                                |               |                  |                     |                |             |
|--------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------|-------------|
| <b>Forma prowadzenia zajęć</b> | <b>wykład</b> | <b>Ćwiczenia</b> | <b>laboratorium</b> | <b>projekt</b> | <b>inne</b> |
|--------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------|-------------|



|             |      |  |      |       |  |
|-------------|------|--|------|-------|--|
| w semestrze | 8 g. |  | 8 g. | 16 g. |  |
|-------------|------|--|------|-------|--|

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Cel modułu</b> | Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawami komputerowych metod modelowania, symulacji i projektowania wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego poprzez implementację modeli matematycznych przekształtnikowych układów napędowych w Fortranie, TCADzie, MATLABie.<br>(3-4 linijki) |
|-------------------|--|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia   | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/c/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|--|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01          | Ma wiedzę na temat przekształcania energii elektrycznej w układach elektromechanicznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie stosowanych rozwiązań napędowych prądu stałego i przemiennego i konfiguracji tych układów, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji | wykład,<br>laboratorium                   | K_W02<br>K_W11                      | T1A_W03                            |
| W_02          | Ma wiedzę dotyczącą analizy i syntezy układów napędowych, metod symulacji na bazie modeli matematycznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego.  | wykład,<br>laboratorium                   | K_W06<br>K_W07                      | T1A_W07                            |
| W_03          | Ma podstawową wiedzę w zakresie wyboru programów do symulacji na bazie modeli matematycznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego.  | wykład,<br>laboratorium                   | K_W17                               | T1A_W07                            |
|               |  |   |                                     |                                    |
| U_01          | Potrafi analizować pracę typowych układów napędowych, wyznaczyć przebiegi wielkości elektromechanicznych, dokonać stosownych obliczeń  | wykład,<br>laboratorium                   | K_U04                               | T1A_U4                             |
| U_02          | Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów napędowych  | wykład,<br>laboratorium                   | K_U08                               | T1A_U07                            |
| U_03          | Potrafi obsługiwać specjalizowane programy do modelowania i symulacji układów napędowych   | wykład,<br>laboratorium                   | K_U17                               | T1A_U07                            |
| U_04          | Potrafi przygotować eksperyment symulacyjny z wykorzystaniem programy do modelowania i symulacji układów napędowych  | projekt                                   | K_U17                               | T1A_U09                            |
|               |  |   |                                     |                                    |
| K_01          | Umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań   | laboratorium<br>projekt                   | K_K04                               | T1A_K03                            |
|               |  |   |                                     |                                    |



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia  | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|---|---|
| 1          | Przegląd modeli matematycznych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego. | W_01, U_01                                    |
| 2          | Modelowanie układów napędowych w języku FORTAN  | W_01, U_01                                    |
| 3          | Modelowanie układów napędowych przy użyciu programu TCAD                                    | W_02, W_03<br>U_02, U_03                      |
| 4          | Modelowanie układów napędowych przy użyciu pakietu Matlab - Simulink                        | W_02, W_03<br>U_02, U_03                      |

#### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia  | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|---|---|
| 1             | Budowa modelu matematycznego wybranego układu napędowego z silnikiem prądu stałego lub przemiennego | W_01, U_01<br>K_01                            |
| 2             | Modelowanie wybranego układu napędowego w języku FORTAN   | W_01, U_01                                    |
| 3             | Modelowanie wybranych układów napędowych przy użyciu programu TCAD                                  | W_02, W_03<br>U_02, U_03<br>K_01              |
| 4             | Modelowanie wybranych układów napędowych przy użyciu pakietu Matlab-Simulink                        | W_02, W_03<br>U_02, U_03<br>K_01              |

#### 3. Charakterystyka zadań projektowych

W ramach zadania projektowego studenci mają przeprowadzić eksperymenty symulacyjne z wybranym modelem matematycznym układu napędowego z silnikiem prądu stałego bądź przemiennego przy wykorzystaniu poznanych narzędzi do komputerowo wspomaganego projektowania układów napędowych.

#### 4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|---|
| W_01          | Test  |
| W_02          | Test  |
| W_03          | Test  |
| U_01          | Test  |
| U_02          | Test  |
| U_03          | Sprawozdanie z laboratorium   |
| U_04          | Projekt   |
| K_01          | Ćwiczenia Laboratoryjne, Projekt  |



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| <b>Bilans punktów ECTS</b> |   |                             |
|----------------------------|---|-----------------------------|
|                            | <b>Rodzaj aktywności</b>  | <b>obciążenie studenta</b>  |
| 1                          | Udział w wykładach  | <b>8 g.</b>                 |
| 2                          | Udział w ćwiczeniach  |                             |
| 3                          | Udział w laboratoriach  | <b>8 g.</b>                 |
| 4                          | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)   | <b>2 g.</b>                 |
| 5                          | Udział w zajęciach projektowych   | <b>16 g.</b>                |
| 6                          | Konsultacje projektowe  |                             |
| 7                          | Udział w egzaminie  |                             |
| 8                          |   |                             |
| 9                          | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>  | <b>34</b><br><i>(suma)</i>  |
| 10                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | <b>1,36</b>                 |
| 11                         | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów   | <b>24 g.</b>                |
| 12                         | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń  |                             |
| 13                         | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium  | <b>12 g.</b>                |
| 14                         | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów   | <b>12 g.</b>                |
| 15                         | Wykonanie sprawozdań  | <b>16 g.</b>                |
| 15                         | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium   | <b>12 g.</b>                |
| 17                         | Wykonanie projektu lub dokumentacji   | <b>40 g.</b>                |
| 18                         | Przygotowanie do egzaminu   |                             |
| 19                         |   |                             |
| 20                         | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>  | <b>116</b><br><i>(suma)</i> |
| 21                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>  | <b>4,64</b>                 |
| 22                         | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>   | <b>150 g.</b>               |
| 23                         | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>   | <b>6</b>                    |
| 24                         | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>  | <b>24</b>                   |
| 25                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                     | <b>0,96</b>                 |



### E. LITERATURA

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Instrukcje i materiały pomocnicze programów Fortran, TCAD, MATLAB</li><li>2. Boldea I., Nasar S.A., Electric driver, London, New York, Washington 1999</li><li>3. Tunia H., Kaźmierkowski M.P., Podstawy automatyki napędu elektrycznego, PWN Warszawa 1987</li><li>4. Tunia H., Barlik R., Teoria przekształtników, OWPW Warszawa 2003.</li><li>6. Orłowska-Kowalska T.: <i>Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi</i>. OW PW, 2003.</li><li>7. Gawenda J.: <i>Napęd i automatyka napędu elektryczny w zadaniach</i>. ZN PŚk, 1989.</li></ol> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |   |