

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim: | Energoelektronika w automatyce przemysłowej |
| Nazwa w języku angielskim: | Power electronics in industry automation |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Elektrotechnika |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | Odnawialne Źródła Energii |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | ELR053221 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU): | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS): | 60 | | 30 | | |
| Forma zaliczenia: | egzamin | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X): | | | | | |
| Liczba punktów ECTS: | 2 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P): | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | 1.40 | | 0.70 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie zasady działania układów elektronicznych i energoelektronicznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie układów regulacji automatycznej.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie maszyn, urządzeń i napędów elektrycznych.
4. Potrafi efektywnie zastosować wiedzę z zakresu teorii obwodów elektrycznych do opisu układów energoelektronicznych.
5. Potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą dotyczącą specyfiki pracy przekształtników energoelektronicznych w elektrycznych układach automatyki przemysłowej.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi charakterystykami regulacyjnymi przekształtników współpracujących z maszynami i urządzeniami elektrycznymi.
- C3. Nabycie praktycznej wiedzy niezbędnej do budowy układów pomiarowych, służących do badania charakterystyk realnych układów przekształtnikowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma wiedzę dotyczącą zastosowania przekształtników energoelektronicznych jako członów mocy w układach regulacji automatycznej urządzeń przemysłowych.
- PEU_W02 Ma wiedzę dotyczącą sposobów sterowania parametrami wyjściowymi przekształtników energoelektronicznych.
- PEU_W03 Zna podstawowe warunki współpracy maszyn i urządzeń przemysłowych z przekształtnikami energoelektronicznymi.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zorganizować badania układów energoelektronicznych.
- PEU_U02 Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki przekształtników energoelektronicznych pracujących jako elementy układu regulacji.
- PEU_U03 Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji. Umie wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | liczba godzin: |
|----------------------|--|----------------|
| Wy1 | Prostowniki sterowane w zautomatyzowanych układach napędowych prądu stałego. Prostowniki sterowane w układach spajania metali. | 2 |
| Wy2 | Prostowniki sterowane w sieciach przesyłowych prądu stałego. | 2 |
| Wy3 | Sterowniki tyrystorowe prądu przemiennego w układach łagodnego rozruchu silników prądu przemiennego. | 2 |
| Wy4 | Sterowniki prądu stałego w układach napędowych pojazdów. | 2 |
| Wy5 | Falowniki napięcia w układach zautomatyzowanych napędów prądu przemiennego. | 2 |
| Wy6 | Falowniki rezonansowe w układach grzejnictwa przemysłowego. | 2 |
| Wy7 | Zastosowanie falowniki jako filtrów i prostowników aktywnych. | 2 |
| Wy8 | Modelowanie matematyczne przekształtników. | 1 |
| suma godzin: | | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | liczba godzin: |
|----------------------------|---|----------------|
| La1 | Regulamin BHP. Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Zasady wykonania pomiarów. | 2 |
| La2 | Badanie jednofazowego cyklokonwertora. | 2 |
| La3 | Badanie jednofazowego sterownika prądu przemiennego o sterowaniu integracyjnym. | 2 |
| La4 | Badanie falownika jednofazowego z obwodem pośredniczącym w układzie zamkniętym regulacji. | 2 |
| La5 | Badanie współpracy falownika trójfazowego z zewnętrznym źródłem napięcia. | 2 |
| La6 | Badanie zasilacza z transformatorem o wysokiej częstotliwości. | 2 |
| La7 | Badanie przekształtnika impulsowego prądu stałego. | 2 |
| La8 | Zaliczenie laboratorium | 1 |
| suma godzin: | | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z użyciem technik multimedialnych.
 N2. Laboratorium pomiarowe wykonywane na specjalizowanych stanowiskach w grupach.
 N3. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i> | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|--|---|
| F1(w) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 | Egzamin pisemny |
| F2(w) | PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_K01 | Egzamin ustny |
| P(w) | $P=0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$ | |
| F1(L) | PEU_U01 PEU_K01 | Ocena przygotowania do ćwiczeń. |
| F2(L) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 | Aktywność w trakcie zajęć. |
| F3(L) | PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 | Ocena sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów laboratoryjnych. |
| P(L) | $P=0,25 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$ | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa WNT 1994.
- [2] Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. WPW., Warszawa 2005.
- [3] O. Ferenczi: Zasilanie układów elektronicznych. Zasilacze impulsowe, WNT, Warszawa 1989
- [4] Zasilanie układów elektronicznych: Zasilacze ze stabilizatorami o pracy ciągłej. Przetwornice DC-DC. , WNT, Warszawa 1988.
- [4] Borkowski A.: Zasilanie urządzeń elektronicznych, Warszawa, WKiŁ, 1990
- [5] Muhammad Raschid.: Power Electronics Handbook, Third Edition, Butterworth-Heinemann, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika. WNT, Warszawa 2013.
- [2] Strzelecki R., Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000.
- [3] Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa, PWN 1998.
- [4] Branko L. Dokic: Power Electronics: Converters and Regulators, Springer, 2015.
- [5] Adrian Ioinovici: Power Electronics and Energy Conversion Systems: Fundamentals and Hard-switching Converters, Volume 1, Wiley 2013.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Leszek Pawlaczyk, leszek.pawlaczyk@pwr.edu.pl