



Karta przedmiotu

|  |   |   |   |                        |            |                       |       |
|--|---|---|---|------------------------|------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | ENERGOELEKTRONIKA, PG_00038438  |   |   |                        |            |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Elektrotechnika   |   |   |                        |            |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2021 r.   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |   |                        | 2022/2023  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie  |   | Grupa zajęć   |                        |            |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne   |   | Sposób realizacji   |                        | na uczelni |                       |       |
| Rok studiów                              | 2   |   | Język wykładowy   |                        | polski     |                       |       |
| Semestr studiów                          | 4   |   | Liczba punktów ECTS   |                        | 4.0        |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki  |   | Forma zaliczenia  |                        | egzamin    |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych  |   |   |                        |            |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot   |   | prof. dr hab. inż. Ryszard Strzelecki                           |                        |            |                       |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   |   | prof. dr hab. inż. Ryszard Strzelecki<br>dr inż. Krzysztof Iwan |                        |            |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć   | Wykład  | Ćwiczenia   | Laboratorium           | Projekt    | Seminarium            | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć   | 30.0  | 15.0  | 15.0                   | 0.0        | 0.0                   | 60    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0   |   |   |                        |            |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |   | Udział w konsultacjach |            | Praca własna studenta | RAZEM |
|  | Liczba godzin pracy studenta  | 60  |   | 8.0                    |            | 32.0                  | 100   |
| Cel przedmiotu                           | zapoznanie z podstawowymi zasadami energoelektronicznego przekształcania energii,<br><br>zapoznanie ze strukturami podstawowych układów energoelektronicznych,<br><br>zapoznanie z podstawowymi metodami projektowania układów przekształtnikowych. |   |   |                        |            |                       |       |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Efekty uczenia się przedmiotu  | Efekt kierunkowy  | Efekt z przedmiotu  | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|  | [K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie; ma umiejętność samokształcenia m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych  | Posługuje się terminami z zakresu energoelektroniki, potrafi wykorzystać wiedzę z innych modułów i przedmiotów.   | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi             |
|  | [K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się   | Zdolność do oceny swoich umiejętności i wiedzy w zakresie energoelektroniki oraz możliwości różnorodnych form samokształcenia i doskonalenia zawodowego.  | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce<br>[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie<br>[SK2] Ocena postępów pracy |
|  | [K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady trakcji elektrycznej w różnych systemach transportowych  | Potrafi posłużyć się kryteriami oceny jakości energii elektrycznej, rozróżnia zastosowania typów układów energoelektronicznych.   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |
|  | [K6_U08] potrafi zaprojektować prosty układ z wykorzystaniem elementów elektronicznych i energoelektronicznych  | Rozumie działanie podstawowych układów energoelektronicznych. Potrafi dobrać elementy do prostowników i do podstawowych układów impulsowych. Potrafi określić poprawność projektu. Potrafi opracować dokumentację projektową.   | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi             |
| [K6_W03] zna podstawowe metody analizy obwodów prądu stałego i przemiennego, podstawowe prawa elektrotechniki oraz własności elementów obwodów elektrycznych | Potrafi przeprowadzić elementarną analizę podstawowych układów energoelektronicznych. Potrafi określić narażenia elementów układów energoelektronicznych.   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej  |  |
| Treści przedmiotu  | Znaczenie energoelektroniki w nowoczesnej elektryce. Łączniki energoelektroniczne - przegląd technologii, zasady działania i charakterystyki, model termiczny. Prostownik diodowy działanie, własności, posługiwanie się danymi katalogowymi. Teoria m-pulsowych prostowników diodowych. Przegląd układów tyrystorowych. Zarys teorii modulacji w zastosowaniu do układów przekształtnikowych. Impulsowe przekształtniki DC-DC. Jednofazowy falownik o prostokątnym napięciu wyjściowym. Trójfazowy falownik mostkowy, sterowanie SVPWM. Prostowniki PWM, korekcja współczynnika mocy. Rozwiązania zasilania bezprzewodowego. Przekształtniki rezonansowe. Falowniki wielopoziomowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Wybrane zagadnienia projektowania układów energoelektronicznych: obwody ochronne, układy sterowania łącznikami, elementy magnetyczne. |   |  |
| Wymagania wstępne i dodatkowe  | Ogólna wiedza z przedmiotów elektrotechnika, elektronika, teoria obwodów. Umiejętność analizy obwodów elektrycznych w stanach przejściowych.  |   |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się  | Sposób oceniania (składowe)   | Próg zaliczeniowy   | Składowa ocena końcowej  |
|  | kolokwium z ćwiczeń   | 60.0%   | 30.0%  |
|  | egzamin   | 60.0%   | 40.0%  |
|  | zaliczenie laboratorium   | 60.0%   | 30.0%  |
| Zalecana lista lektur  | Podstawowa lista lektur   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Nowak M., Barlik R. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom1, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014, wyd. II, 400 s</li> <li>Nowak M., Barlik R, Rąbkowski J. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 2, Wyd.WNT, Warszawa 2015, wyd.II 523 s.</li> <li>Guziński J, Iwan K, Łuszcz J. Musznicki P.: Laboratorium Podstaw Energoelektroniki. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011. Pomorska Biblioteka Cyfrowa, <a href="http://pbc.gda.pl/dlibra/info?mimetype=application/pdf&amp;sec=false&amp;handler=browser&amp;content_url=/Content/15235/656_energoelektronika.pdf">http://pbc.gda.pl/dlibra/info?mimetype=application/pdf&amp;sec=false&amp;handler=browser&amp;content_url=/Content/15235/656_energoelektronika.pdf</a></li> </ol> |  |
|  | Uzupełniająca lista lektur  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P., Power Electronics: Converters, Applications and Design, 3rd Edition, John Willey &amp; Sons, Inc, 2003.</li> <li>Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy Energoelektroniczne. Warszawa: WNT 1998.</li> <li>Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.</li> <li>Dmowski A: Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym w telekomunikacji i energetyce. Warszawa: WNT 1998.</li> </ol>  |  |
|  | Adresy eZasobów   | Adresy na platformie eNauczanie:<br>ENERGOELEKTRONIKA [2022/23] - Moodle ID: 26477<br><a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26477">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26477</a>   |  |

|   |   |
|---|---|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na wejście idealnego filtra dolnoprzepustowego jest okresowo podawany impuls napięcia o takim wypełnieniu, że jego wartość skuteczna wynosi <math>E/2</math>. Jaka jest wartość średnia napięcia na wyjściu tego filtra?</li> <li>2. Narysować schemat trójfazowego mostkowego prostownika diodowego z wyjściowym filtrem LC, obciążonego rezystancją <math>R</math>. Przyjmując, że obciążony filtr pobiera prąd gładki o wartości <math>I</math> narysować trzy przebiegi prądów: prądów w obu diodach jednej z gałęzi mostka oraz prądu pobieranego przez tą gałąź z zasilania.</li> <li>3. Beztransformatorowy układ DC-DC podwyższający napięcie pracuje przy ciągłym prądzie w indukcyjności (w trybie <i>continuous</i>). Układ ten jest zasilany napięciem 5V i jest obciążony prądem o wartości średniej 0,2A przy napięciu wyjściowym 12V. W układzie zastosowano tranzystor MOSFET o <math>r_{DS(ON)}=50m</math>. Oszacować straty przewodzenia w tym tranzystorze zakładając, że tętnienia prądu w indukcyjności są pomijalne.</li> </ol> |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy   |