



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ENERGOELEKTRONIKA , PG_00058372						
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
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	dr inż. Krzysztof Iwan prof. dr hab. inż. Ryszard Strzelecki					
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	5.0	35.0	100		
Cel przedmiotu	Zapoznanie z zasadami energoelektronicznego przekształcania energii, Zapoznanie ze strukturami układów energoelektronicznych, Zapoznanie z metodami projektowania układów przekształtnikowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się	Ma zdolność oceny własnych umiejętności i wiedzy z zakresu energoelektroniki oraz umiejętność różnych form samokształcenia i rozwoju zawodowego.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK2] Ocena postępów pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[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.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[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	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_W03] zna podstawowe metody analizy obwodów prądu stałego i przemiennego, podstawowe prawa elektrotechniki oraz własności elementów obwodów elektrycznych	Potrafi przeprowadzić bazową analizę układów energoelektronicznych. Potrafi określić narażenia elementów układów energoelektronicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [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 bezprzerwowego. 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%
	zaliczenie laboratorium	60.0%	30.0%
	egzamin	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Nowak M., Barlik R. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom1, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014, wyd. II, 400 s Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 2, Wyd.WNT, Warszawa 2015, wyd.II 523 s. Guziński J, Iwan K, Łuszcz J. Musznicki P.: Laboratorium Podstaw Energoelektroniki. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P., Power Electronics: Converters, Applications and Design, 3rd Edition, John Willey & Sons, Inc, 2003. Tunia H., Smirnow A., Nowak M., Barlik R.: Układy Energoelektroniczne. Warszawa: WNT 1998. Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005. Dmowski A: Energoelektroniczne układy zasilania prądem stałym w telekomunikacji i energetyce. Warszawa: WNT 1998. R.W.Erickson, D. Maksimović: Fundamentals of Power Electronics, Rd.3, Springer Cham, 2020 	
	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe</p> <p>http://pbc.gda.pl/dlibra/info?mimetype=application/pdf&sec=false&handler=browser&content_url=/Content/15235/656_energoelektronika.pdf - Laboratorium Podstaw Energoelektroniki - Pomorska Biblioteka Cyfrowa</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>ENERGOELEKTRONIKA [TWiE][2023/24] - Moodle ID: 36096 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=36096</p>	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na wejście idealnego filtra dolnoprzepustowego jest okresowo podawany impuls napięcia o takim wypełnieniu, że jego wartość skuteczna wynosi $E/2$. Jaka jest wartość średnia napięcia na wyjściu tego filtra? 2. Narysować schemat trójfazowego mostkowego prostownika diodowego z wyjściowym filtrem LC, obciążonego rezystancją R. Przyjmując, że obciążony filtr pobiera prąd gładki o wartości I narysować przebiegi prądów w obu diodach jednej z gałęzi mostka oraz prądu fazowego pobieranego ze źródła AC. 3. Beztransfornatorowy 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 $r_{DS(ON)}=50m$. Oszacować straty przewodzenia w tym tranzystorze zakładając, że tętnienia prądu w indukcyjności są pomijalne.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy