



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu
Wybrane zagadnienia z energoelektroniki

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność: automatyka przemysłowa Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil praktyczny Forma studiów studia niestacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 05EL-PAPN.DI6D.3545.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z elektroniki, energoelektroniki, układów i napędów przekształtnikowych.		
Przedmioty wprowadzające	• Podstawy elektroniki i energoelektroniki • Układy i Napędy Przekształtnikowe		
Koordynator	Piotr Grugel		
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 12 Ćwiczenia laboratoryjne: 18		Liczba punktów ECTS 3.0

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia projektowe: 15, w tym zajęcia zdalne: • Ćwiczenia projektowe (synchroniczne): 10	Liczba punktów ECTS 1.0
---------------------------	---	-----------------------------------

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z wybranych zagadnień z energoelektroniki. Zna i rozumie specjalistyczną terminologię oraz słownictwo związane z energoelektroniką i układami przekształtnikowymi.	EL_P2_K_W02, EL_P2_K_W07	P7S_WG, P7S_WK
W2	Rozumie zasadność stosowania przekształtników energoelektronicznych w systemach zasilania, potrafi ocenić korzyści i trudności ich zastosowania.	EL_P2_K_W03	P7S_WG
W3	Orientuje się w podstawach prawnych i normach dotyczących przekształtników pracujących zarówno w systemie elektroenergetycznym, jak i poza systemem. Potrafi ocenić zasadność i opłacalność zastosowania rozpatrywanych rozwiązań.	EL_P2_K_W07	P7S_WK
Umiejętności:			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie układów energoelektronicznych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski.	EL_P2_K_U01	P7S_UW
U2	Potrafi działać w zespole projektowym, w tym koordynować jego działania, ustalać cele projektowe i harmonogram prac	EL_P2_K_U08	P7S_UO
U3	Potrafi ocenić opłacalność stosowania układów energoelektronicznych w różnych rozwiązaniach przemysłowych.	EL_P2_K_U13	P7S_UW P7S_UW_inż
U4	Potrafi ocenić istniejące na rynku rozwiązania przekształtnikowe pracujące w systemach zasilania.	EL_P2_K_U14	P7S_UW P7S_UW_inż
U5	Potrafi zaprojektować i zbudować prosty przekształtnik spełniający określoną funkcję, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów z uwzględnieniem norm i standardów inżynierskich	EL_P2_K_U15	P7S_UW P7S_UW_inż
U6	Potrafi prowadzić eksploatację przekształtników energoelektronicznych i rozumie potrzebę prowadzenia ich konserwacji.	EL_P2_K_U16	P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Potrafi krytycznie ocenić znane rozwiązania przekształtnikowe z punktu widzenia postawionego problemu. Potrafi zasięgać opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązaniu problemu technicznego.	EL_P2_K_K01	P7S_KK

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
K2	Działa odpowiedzialnie na rzecz poprawy efektywności energetycznej, rozwoju układów przekształtnikowych w infrastrukturze energetycznej, mając na uwadze dobro społeczne i środowiskowe	EL_P2_K_K03	P7S_KO
K3	Dostrzega potencjał technologiczny i komercyjny opracowywania i stosowania energoelektronicznych układów przekształtnikowych w rozmaitych rozwiązaniach elektrotechnicznych.	EL_P2_K_K02	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W ramach części wykładowej przedmiotu poruszana będzie tematyka szeroko rozumianej energoelektroniki i przekształtników energoelektronicznych pracujących we współczesnych systemach zasilających, zarówno będących częścią systemu energetycznego, jak i pracujących poza systemem. Zagadnienia poruszane na zajęciach wykładowych: Współczynnik mocy w systemach elektroenergetycznych. Rola przekształtników energoelektronicznych w systemie elektroenergetycznym i ich oddziaływanie (w tym negatywne) na sieć elektroenergetyczną. Przekształtniki w systemach fotowoltaicznych. Układy regulacji napięcia i kontroli przesyłu energii w linii zasilającej UPFC). Układy przekształtnikowe poprawiające współczynnik mocy. Układy do kompensacji wyższych harmonicznych (energetyczne filtry aktywne). Przekształtniki do kompensacji zapadów napięcia (DVR). Układy symetryzujące (kompensujące składowe symetryczne napięcia sieciowe i prądy zasilające). Układy zasilania bezprzerwowego (UPS). Układy przesyłowe napięcia stałego (HVDC). Układy przesyłowe napięcia przemiennego (back-to-back) Przekształtniki współpracujące z zasobnikami energii. Układy do poprawy współczynnika mocy instalowane w odbiornikach energii małej i średniej mocy (np. APFC). Podstawy prawne dotyczące przekształtników pracujących w sieci elektroenergetycznej.	Wykład	W1, W2, W3, U3, U4, U6, K3

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Część laboratoryjna przedmiotu będzie organizowane w formie ćwiczeń laboratoryjnych, pokazów i prezentacji. Ćwiczenia laboratoryjne będą skupione głównie wokół modeli symulacyjnych rozmaitych układów przekształtnikowych. Na podstawie badań symulacyjnych badane będą wybrane właściwości energetyczne rozpatrywanych przekształtników. Przewiduje się badanie właściwości układów przekształtnikowych zasilających, napędowych i innych. Studenci będą prowadzić badania przy użyciu zarówno gotowych, dostarczonych przez prowadzącego modeli, jak i opracowywać autorskie rozwiązania na podstawie nabytej wiedzy teoretycznej.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U3, U4, U5, K1, K2, K3
3.	Część projektowa przedmiotu będzie polegała na zaproponowaniu rozwiązania postawionego problemu przy zastosowaniu układu przekształtnikowego, lub doborze gotowego rozwiązania proponowanego przez przemysł. Projekty będą mogły zawierać część symulacyjną weryfikującą postawione tezy.	Ćwiczenia projektowe (synchroniczne), Ćwiczenia projektowe	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 2

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja, Pokaz	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Część wykładowa kończy się zaliczeniem pisemnym, przeprowadzonym na ostatnich zajęciach. Zakres zagadnień zaliczenia obejmuje tematykę przedstawioną na wykładzie.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Dyskusja, Ćwiczenia laboratoryjne, Pokaz, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	70%
	Wyniki badań	15%
	Aktywność	15%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Podstawą zaliczenia części laboratoryjnej są sprawozdania, stanowiące dokumentację z wykonanych ćwiczeń. Oceniana jest też aktywność na zajęciach i sukcesywne otrzymywanie wyników podczas trwania zajęć laboratoryjnych.	

Semestr 3

Forma zajęć		
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Dyskusja, Projekt, Pokaz, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Prezentacja	50%
	Sprawozdanie	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Na kolejnych ćwiczeniach studenci krótko prezentują postępy prac, wykazując zgodność z uprzednio opracowanym harmonogramem. Na ostatnich zajęciach każdy student składa sprawozdanie stanowiące finalną wersję opracowania i jednocześnie dokumentację prowadzonych prac.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji				
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Wyniki badań	Aktywność	Prezentacja
W1	x	x		x	x
W2	x	x		x	x
W3	x	x		x	x
U1		x	x		x
U2		x	x	x	
U3		x		x	x
U4	x		x	x	x
U5		x		x	x
U6	x			x	
K1	x	x	x	x	x
K2			x	x	x
K3	x	x		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Strzelecki R., Supronowicz H., 2000. Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
2. Piróg S., 1998. Energoelektronika - Negatywne oddziaływania układów energoelektronicznych na źródła energii i wybrane sposoby ich ograniczenia. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków
3. Strzelecki R., Supronowicz H., 1999. Filtracja Harmonicznych w Sieciach Zasilających Prądu Przemienne. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń
4. Fedyczak Z., Strzelecki R., 1997. Energoelektroniczne układy sterowania mocą prądu przemiennego. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
5. Strzelecki R., Benysek G., 2008. Power Electronics in Smart Electrical Energy Networks. Springer-Verlag London Limited

Literatura uzupełniająca

1. Piróg S., 2009. Energoelektronika - Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej. Wydawnictwo AGH, Kraków
2. Barlik R., Nowak M., 2014. Energoelektronika - Elementy, Podzespoły, Układy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
3. Adrikowski T., Buła D., Dębowski K., Maciążek M., Pasko M., 2011. Analiza wybranych właściwości energetycznych filtrów aktywnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
4. Moreno-Munoz A., 2007. Power Quality: Mitigation Technologies in a Distributed Environment. Springer-Verlag London Limited
5. Citko T., 2007. Energoelektronika - Układy wysokiej częstotliwości. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	12
	Ćwiczenia laboratoryjne	18
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Studiowanie literatury	30
	Przygotowanie do zaliczenia	10
	Konsultacje	3
	Przygotowanie do zajęć	9
	Przygotowanie sprawozdania	9
	Przygotowanie projektu	8
	Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut