



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Energoelektronika

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i elektronika Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil praktyczny Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 05AIE-PS.PI18C.1353.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne	Brak.		
Przedmioty wprowadzające	Elektronika.		
Koordinator	Jan Mućko		

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	Liczba punktów ECTS 2.0
Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 2.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy działania prostych układów energoelektronicznych.	AIE_P1_K_W01	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów i układów energoelektronicznych.	AIE_P1_K_W08	P6S_WG P6S_WG_inż
W3	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze energoelektroniki.	AIE_P1_K_W16	P6S_WG P6S_WK
Umiejętności:			
U1	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zrealizować harmonogram prac i ich specyfikację w zakresie prostych zadań inżynierskich	AIE_P1_K_U02	P6S_UO
U2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst w języku polskim i (słowa kluczowe w obcym) zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania..	AIE_P1_K_U03	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych w układach energoelektronicznych.	AIE_P1_K_U10	P6S_UW P6S_UW_inż
U4	Potrafi zweryfikować poprawność uzyskanych wyników badań laboratoryjnych prostych układów energoelektronicznych, wykorzystując komputerowe narzędzia do symulacji tych układów, z uwzględnieniem zadanych kryteriów i uproszczeń. .	AIE_P1_K_U13	P6S_UW P6S_UW_inż
U5	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	AIE_P1_K_U19	P6S_UO
Kompetencje społeczne:			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	AIE_P1_K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy półprzewodnikowe dużej mocy - parametry i charakterystyki dla stanów statycznych i dynamicznych. Przetworniki do pomiaru napięć i prądów w przekształtnikach energoelektronicznych - układy z izolacją galwaniczną. Układy sterowania przekształtników: układy sterowania fazowego i modulatory. Ogólny podział i zastosowanie przekształtników. Zasady budowy zespołu przekształtnikowego. Zabezpieczenia przekształtnika oraz półprzewodnikowych elementów mocy. Układy wyzwalania tyrystorów oraz układy sterowania i ochrony tranzystorów mocy.	Wykład	W1, W2, W3
2.	Wielopulsowe prostowniki niesterowane i sterowane, podstawowe układy, zależności i charakterystyki. Sterowniki i łączniki prądu przemiennego. Bezpośrednie przemienniki częstotliwości. Przekształtniki z w pełni sterowalnymi elementami półprzewodnikowymi mocy. Układy odciażające elementy półprzewodnikowe oraz tłumiące przebiegi. Przekształtniki DC/DC. Falowniki napięcia i prądu. Falowniki rezonansowe i falowniki z obwodami wspomagającymi komutację. Pośrednie przemienniki częstotliwości. Zasilacze impulsowe. Przemysłowe zastosowania układów energoelektronicznych.	Wykład	W1, W2, W3
3.	Badanie charakterystyk i parametrów statycznych tyrystora (dużej mocy). Sterowniki mocy prądu przemiennego. Badanie układów prostownikowych – prostowniki niesterowane, półsterowane oraz sterowane. Praca falownikowa prostownika sterowanego. Badanie tyrystorowego łącznika prądu stałego. Tranzystorowy falownik napięciowy z modulacją szerokości impulsów. Tranzystorowy przekształtnik DC/DC obniżający oraz podwyższający napięcie. Jednofazowy falownik o komutacji szeregowej. Badanie tranzystora IGBT.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1

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

Semestr 4

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja, Pokaz	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	50%
	Egzamin ustny	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Najpierw odbywa się egzamin pisemny, a potem ustny. Warunkiem dopuszczenia do części ustnej jest uzyskanie nie mniej niż 50% punktów z części pisemnej (co stanowi nie mniej niż 25% całości, tzn. łącznych punktów z części pisemnej i ustnej). Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie łącznie nie mniej niż 50% punktów z części pisemnej i ustnej. UWAGA: Podczas części ustnej studenci mogą być proszeni o wyjaśnienie tego co zapisali w części pisemnej. W ten sposób liczba punktów uzyskana z części pisemnej może zostać zwiększona lub zmniejszona.	

Semestr 5

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	75%
	Wypowiedź ustna	20%
	Wejściówka	5%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem dopuszczenia do zajęć laboratoryjnych jest poprawne napisanie tzw. wejściówki i poprawna wypowiedź ustna dotycząca treści wykonywanego ćwiczenia. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie wszystkich ćwiczeń i oddanie prawidłowo wykonanych sprawozdań uwzględniających wyniki badań porównanych z wynikami symulacji.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji				
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Sprawozdanie	Wejściówka	Wypowiedź ustna
W1	x	x	x	x	x
W2	x	x	x	x	x
W3	x	x			
U1			x		x
U2			x		x
U3			x		x

U4			x		x
U5				x	x
K1					x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Kaźmierowski M., Matysik J., 2005. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
2. Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz.
3. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J., 2015, 2016, 2019. Poradnik inżyniera energoelektronika. Tom 1 i Tom 2, WNT, PWN, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Rashid M. H., 2001. Power Electronics Handbook. Academic Press, San Diego /San Francisco/ New York/ Boston/ London/ Sydney/ Tokyo. http://site.iugaza.edu.ps/malramlawi/files/RASHID_Power_Electronics_Handbook.pdf
2. Skavarenina T. L., 2002. The Power Electronics Handbook. Boca/ Raton/ London/New York/ Washington. CRC PRESS. <https://intranet.ctism.ufsm.br/gsec/livros/eletronica.pdf>
3. Karty katalogowe elementów, podzespołów i układów omawianych na wykładzie – strony internetowe producentów.
4. Strona internetowa z której pobrać można program symulacyjny LTSpice: <https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>

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	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	30
Praca własna studenta	Konsultacje	6
	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	15
	Przygotowanie do egzaminu	15
	Przygotowanie sprawozdania	12
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut