

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	WYSOKOCZĘSTOTLIWOŚCIOWE PRZETWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	
E/O/2/NST/C1A-2			HIGH FREQUENCY POWER CONVERSION	
Język wykładowy		język polski		
Rok akademicki		2023/2024		
Kierunek		Elektrotechnika		
w zakresie		Elektroenergetyka przemysłowa		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		2		
Przynależność do grupy zajęć		C1A. Grupa zajęć obieralnych		
Status przedmiotu		Zajęcia obowiązkowe		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	12[h]	1,5 ECTS
		Laboratorium	12[h]	
		Ćwiczenia	0[h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		1 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		1 ECTS
	z dyscypliną	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		1,5 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość – 0,5 ECTS		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Napędu Elektrycznego i Elektroniki Przemysłowej		
Koordynator		dr inż. Andrzej Erd		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		a.erd@uthrad.pl, +48 48 361 77 63		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest kształtowanie wiedzy związanej z pracą elementów energoelektronicznych stosowanych w przemyśle, urządzeń stosowanych do przekształcania energii elektrycznej o dużych częstotliwościach pracy
Treści programowe:	<p>Wykład [BN, W1, W2, W3]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zakres zastosowań przekształtników energii elektrycznej i ograniczenia wynikające z konstrukcji elementów przełączających. Własności nowoczesnych elementów mocy i ich charakterystyki.</li> <li>2. Sterowanie elementami mocy – ograniczenia fizyczne i sposoby ich pokonywania. Rozwiązania układowe</li> <li>3. Konwersja AC/DC/AC i charakterystyczne konstrukcje przekształtników.</li> <li>4. Współpraca przetwornicy z silnikiem elektrycznym, Kształtowanie charakterystyk wyjściowych silnika za pomocą przetwornicy</li> <li>5. Praktyczne rozwiązania układowe z zastosowaniem przetwornic. Korzyści wynikające ze stosowania przetwornic, Współpraca przetwornic z sterownikami PLC i komputerami, Praca w sieciach komputerowych.</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 12 [h]</p> <p>Laboratorium [BN, U1, U2, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie układów prostowniczych jedno i wielofazowych</li> <li>2. Badanie układów PWM – stałoprądowego, jednofazowego</li> <li>3. Badanie impulsowego zasilacza napięcia stałego z obniżaniem napięcia.</li> <li>4. Badania przekształtników DC/DC podwyższających napięcie</li> <li>5. Własności sterowanego przekształtnika DC/AC trójfazowego.</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 12 [h]</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody podające (wykład informacyjny),</li> <li>– metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>– metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne, symulacja).</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego

	<p>przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi. Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin studiów. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</p> <p>Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie kolokwium w formie testu otwartego. Każde pytanie jest oceniane w skali 0-1. Suma punktów pozwalająca na zaliczenie to nie mniej niż 50% możliwych do uzyskania punktów. Oceny są wyliczane wg skali:</p> <p>Ocena 2 poniżej 50 %  Ocena 3 od 50 do 60 %  Ocena 3,5 od 61 do 70 %  Ocena 4 od 71 do 80 %  Ocena 4,5 od 81 do 90 %  Ocena 5 powyżej 90 % uzyskanych punktów.</p> <p>Na ocenę z laboratorium składa się przygotowanie do zajęć weryfikowane w trakcie wykonywanego ćwiczenia, aktywność, oraz średnia z ocen uzyskanych za wszystkie sprawozdania. Każde sprawozdanie jest oceniane indywidualnie. Ocena końcowa studenta jest oceną średnią ze sprawozdań grupy ćwiczeniowej powiększoną do jednej oceny w górę za aktywność lub też zmniejszoną w dół za nieprzygotowania w trakcie semestru. Dopuszcza się poprawianie ocen z laboratorium na wniosek studenta w wyniku odpowiedzi ustnej na koniec semestru.</p>
--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	wybrane układy przekształtnikowe energii i ich klasyfikację	K_WG02	wykład	zaliczenie pisemne	test otwarty
W2	zasady współpracy układów przekształtnikowych z urządzeniami elektrycznymi stosowanymi w przemyśle.	K_WG07	wykład	zaliczenie pisemne	test otwarty
W3	zjawiska zachodzące przy przekształcaniu energii elektrycznej przez przemienniki o dużej częstotliwości pracy.	K_WG04	wykład	zaliczenie pisemne	test otwarty
U1	przygotować do pracy i uruchomić wybrane wysokoczęstotliwościowe układy energoelektroniczne	K_UW01	laboratorium	zaliczenie pisemne	ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdań, aktywność na zajęciach
U2	dobrać układ przekształtnika do wybranego zastosowania	K_UW03	laboratorium	zaliczenie pisemne	ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdań, aktywność na zajęciach
K1	świadomego wykorzystania wysokiej efektywności przetwarzania energii dla zapewnienia efektów gospodarczych i ekologicznych	K_KO02	laboratorium	obserwacja	zaangażowanie studenta podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

Literatura i pomoce naukowe	
1. Janke W.: Właściwości impulsowych przekształtników napięcia stałego. Politechnika Koszalińska, 2017 2. Citko T.: Układy rezonansowe w energoelektronice. Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, 2001 3. Danfoss: Facts Worth Knowing about AC Drives – książka dostępna w internecie - bezpłatnie. 2019 4. Ptaszyński L. Przetwornice częstotliwości Budowa, dobór zastosowanie eksploatacja. Envirotech, Poznań, 1996. 5. Szymanski J. & others: Advanced Energy and Control Systems. Lecture Notes in Electrical Engineering(eBook), Springer, 2020 6. Barlik R. Nowak M. Układy sterowania i regulacji urządzeń energoelektronicznych WSiP Warszawa 1998	

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	12[h]
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach	X	0[h]	12[h]
Udział w konsultacjach	6[h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów	X	7,5[h]	X
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu			
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	6 [h] 0,2 ECTS	7,5 [h] 0,3 ECTS	24 [h] 1ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	1,5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>