

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	TECHNOLOGIE MAGAZYNOWANIA ENERGII	
E/O/2/NST/C1B-4B-EP			ENERGY STORAGE TECHNOLOGIES	
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		4		
Przynależność do grupy zajęć		C1B. Grupa zajęć obieranych - do wyboru		
Status przedmiotu		obieralny		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	12 [h]	2 ECTS
		Laboratorium	12 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		1,5 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		1,5 ECTS
	z dyscypliną	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		2,0 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,5 ECTS)		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Napędu Elektrycznego i Elektroniki Przemysłowej		
Koordynator		dr inż. Radosław Figura		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		r.figura@uthrad.pl, +48 48 3617762		

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

Cel kształcenia:	Zdobycie zaawansowanej wiedzy inżynierskiej w zakresie technologii magazynowania energii. Poznanie opisu matematycznego procesów zachodzących przy magazynowaniu energii.
Treści programowe:	<p>Wykład [BN, W1, W2, W3]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konwersja i magazynowanie energii</li> <li>2. Mechaniczne magazyny energii</li> <li>3. Termiczne magazyny energii</li> <li>4. Chemiczne magazyny energii</li> <li>5. Elektrochemiczne magazyny energii</li> <li>6. Elektryczne magazyny energii</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 właściwości elektrochemicznego magazynu energii cz. 1</li> <li>2. Badanie właściwości mechanicznego magazynu energii</li> <li>3. Badanie właściwości elektrycznego magazynu energii</li> <li>4. Badanie właściwości elektrochemicznego magazynu energii cz. 2</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 problemowe (wykład konwersatoryjny),</li> <li>– metody aktywizujące (dyskusja dydaktyczna),</li> <li>– metody praktyczne (rachunkowe, symulacja, ćwiczenia laboratoryjne)</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>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 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>Na ocenę z laboratorium składa się: punktowa ocena wykonanych zadań laboratoryjnych (100%)</p>

	<p>Ocenę z wykładu stanowi wynik egzaminu otwartego testu pisemnego. Zdobyte w poszczególnych formach zajęć punkty przeliczane zostają na ocenę wg skali:</p> <p>Ocena 2 poniżej 51%</p> <p>Ocena 3 od 51%</p> <p>Ocena 3,5 od 61%</p> <p>Ocena 4 od 71%</p> <p>Ocena 4,5 od 81%</p> <p>Ocena 5 od 91%</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	kluczowe zagadnienia związane z przetwarzaniem energii pochodzącej z odnawialnych źródeł i metodami jej magazynowania	K_WG02	wykład	egzamin	otwarty test pisemny
W2	najnowsze osiągnięcia w zakresie akumulacji energii elektrycznej	K_WG05	wykład	egzamin	otwarty test pisemny
W3	metody analizy układów energetycznych zawierających zasobniki energii i odnawialne źródła energii	K_WG07	wykład	egzamin	otwarty test pisemny
U1	modelować i analizować procesy związane z magazynowaniem energii	K_UW02 K_UW07	laboratorium	zaliczenie	punktacja przygotowania do zajęć, ocena sprawozdań.
U2	analizować dokumentację techniczną dotyczącą magazynów energii i korzystać z literatury przedmiotu	K_UW03 K_UK11	laboratorium	zaliczenie	punktacja przygotowania do zajęć, realizacji zadań, sprawozdanie.
K1	samodzielnego podnoszenia poziomu wiedzy w zakresie inżynierii odnawialnych źródeł i technologii magazynowania energii	K_KK01	laboratorium	zaliczenie	punktacja przygotowania do zajęć, realizacji zadań, sprawozdanie.

Literatura i pomoce naukowe
<ol style="list-style-type: none"> <li>Chwieduk D.: Energetyka słoneczna budynku, Arkady, Warszawa 2011</li> <li>Chwieduk D., Jaworski M.: Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022</li> <li>Fic B.: Stacje ładowania samochodów elektrycznych, KaBe, 2020, wyd. I</li> <li>Jelley N.: Krótki kurs - Energetyka odnawialna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022</li> <li>Klugmann-Radziemska E.: Energetyka i ochrona środowiska. Generowanie i magazynowanie energii. Odpady energetyczne. Analiza cyklu życia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023</li> <li>Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego, Difin, Warszawa 2010</li> <li>Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2014, Wydanie IV</li> <li>Mirowski A.: Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji, ARL Mirowski, 2015</li> <li>Ziółko M. Dziedzic D.: Odnawialne źródła energii w logistyce, CeDeWu, 2022</li> </ol>

Naład 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	X	12 [h]
Udział w konsultacjach	6 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów	X	20 [h]	X
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu			
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	6 [h] / 0,2 ECTS	20 [h] / 0,8 ECTS	24 [h] / 1,0 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe 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, przewlekłe 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, przewlekłe chorych.</p>