

## 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 angielski		
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:	Acquisition of advanced engineering knowledge in the field of energy storage technology. Getting to know the mathematical description of the processes occurring in the storage of energy.
Treści programowe:	<p>Lecture [BN, W1, W2, W3]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energy conversion and storage</li> <li>2. Mechanical energy storage</li> <li>3. Thermal energy storage</li> <li>4. Chemical energy stores</li> <li>5. Electrochemical energy storage</li> <li>6. Electric energy storage</li> </ol> <p style="text-align: right;">Total: 12 [h]</p> <p>Lab: [BN, U1, U2, K1]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studying the properties of an electrochemical energy storage part. 1</li> <li>2. Studying the properties of a mechanical energy store</li> <li>3. Studying the properties of an electric energy storage</li> <li>4. Studying the properties of the electrochemical energy storage part. 2</li> </ol> <p style="text-align: right;">Total: 12 [h]</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– feeding methods (informative lecture),</li> <li>– problem methods (conversational lecture),</li> <li>– activating methods (didactic discussion),</li> <li>– practical methods (calculation, simulation, laboratory exercises)</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>The condition for passing a subject is to achieve all the required learning outcomes specified for a given subject. Obtaining positive grades in all forms of classes included in a given subject is tantamount to passing it and obtaining by the student the number of ECTS points assigned to this subject. The method of calculating the final grade for the course is specified in the study regulations.</p> <p>The method of calculating the grade for individual forms of classes is as follows:</p> <p>The evaluation of the laboratory consists of: a point evaluation of the laboratory tasks performed (100%)</p>

	<p>The lecture grade is the result of exam - an open written test. Points earned in individual forms of classes are converted into grades according to the following scale:</p> <p>Grade 2 below 51% Grade 3 from 51% Grade 3.5 from 61% Grade 4 from 71% Grade 4.5 from 81% Grade 5 from 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>	

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	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>