

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-000EKL-0293	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Sensoryka, "samoleczenie" i sztuczna inteligencja urządzeń magazynowania energii		
			w j. angielskim	Sensing, selfhealing and artificial intelligence in energy storage systems		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	Prof. Marek Marcinek		Prowadzący zajęcia	Prof. Marek Marcinek, Prof. Ł. Górski, Dr Maciej Marczewski		
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny	Dyscyplina/y naukowa/e	nauki chemiczne, inżynieria chemiczna, nauki fizyczne			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	15	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2			5	
	łącznie w semestrze	20			10	

1. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw budowy ogniw galwanicznych, urządzeń do magazynowania energii.
Zna podstawowe techniki analizy elektrochemicznej Zna podstawy elektrodyki i joniki w tym zna zjawiska towarzyszące procesom elektrochemicznym.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie doktorantów z najnowszymi trendami edukacyjnymi w obszarze ogniw litowo – jonowych i nie tylko. Zajęcia są bezpośrednio skorelowane z priorytetami ogólnoeuropejskiej platformy edukacyjnej Battery 2030+.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

1. Sensoryka ogniw – podstawowe typy sensorów zastosowanie, metody wytwarzania, testowania
2. Samoleczenie ogniw – sposoby opracowywania dodatków „leczących”, metodologia, idea
3. Sztuczna inteligencja – podstawy machine learning, optymalizacja uczenia, przyspieszanie w opracowywaniu nowych materiałów , zastosowania w ogniwach.

Laboratorium

2 bloki laboratoryjne po 5 h dla grupy. 1. Dotyczący Sensoryki i sensoryki ogniw 2. Podstaw charakteryzacji elektrochemicznej i samoleczenia ogniw. W szczególności Doktoranci poznają podstawowe typy sensorów używanych do testowania ogniw oraz poznają przykładowe sposoby „samoleczenia” urządzeń do magazynowania energii. W zarysie studenci wykonają bądź dokonają pomiarów istniejących ogniw i sensorów. Poznają podstawowe parametry pracy i techniki diagnostyczne tych urządzeń.

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
---------------	-------------------------	--	-------------------------------------

Wiedza			
SD_W01	Pozna fundamentalne problemy związane z magazynowaniem energii w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla reprezentowanej dyscypliny naukowej, w tym najnowsze osiągnięcia nauki w obszarze prowadzonych badań	SD_W1 SD_W2	Kolokwium pisemne
SD_W02	Pozna główne trendy rozwojowe wytwarzania ogniw oraz związane z tym metodologie badań naukowych w szczególności zastosowania AI, sensoryki i samoleczenia ogniw	SD_W3	Kolokwium pisemne
SD_03	Pozna ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania magazynowania energii w tym mechanizmy finansowania badań naukowych	SD_W4	Kolokwium pisemne
Umiejętności			
SD_U01	Nabędzie umiejętności by dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy, w szczególności ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce	SD_U2	Kolokwium pisemne
SD_U02	Nabędzie umiejętności by transferować wyniki prac badawczych do sfery gospodarczej i społecznej	SD_U3	Kolokwium pisemne
SD_U03	Będzie potrafił inicjować debatę oraz uczestniczyć w dyskursie naukowym oraz przytaczać właściwe argumenty w dyskusjach naukowych i debatach publicznych dotyczącej magazynowania energii	SD_U5	Kolokwium pisemne
Kompetencje społeczne			
K01	W obszarze tematyki związanej z magazynowaniem energii nabędzie umiejętności zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: • prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny, • respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej	SD_K5	Kolokwium pisemne

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Zaliczenie wykładu, zaliczenie laboratorium

6. Literatura

Literatura podstawowa:

[1] Materiały dostarczone przez prowadzącego

[2]

Literatura uzupełniająca:

[1]

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
-----	------	---------------

1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	10
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	10
Sumaryczny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe		
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		1