

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Materiały inteligentne w elektromobilności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Smart Materials In Electromobility
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	EBR011204
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	0.70		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie fizyki i materiałoznawstwa.
2. Student potrafi zastosować posiadaną wiedzę w zakresie fizyki i materiałoznawstwa do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.
3. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie metrologii i oceny niepewności pomiarów.
4. Student potrafi numerycznie opracować wyniki pomiarów elektrycznych i nieelektrycznych wielkości fizycznych dokonywanych w warunkach laboratoryjnych oraz oszacować ich niepewność.
5. Student rozumie potrzebę studiowania wybranego kierunku studiów oraz potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych poprzez ciągłe doskonalenie się

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie studentów z właściwościami podstawowych rodzajów materiałów inteligentnych i ich zastosowaniach w konstrukcjach elektromobilnych.
- C2. Zapoznanie studentów z najnowszymi światowymi osiągnięciami w zakresie badań aplikacyjnych nad wybranymi materiałami inteligentnymi do zastosowań elektromobilnych.
- C3. Nabycie umiejętności doświadczalnej charakterystyki właściwości wybranych materiałów inteligentnych pod kątem ich zastosowań w elektromobilności.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student jest w stanie nazwać i scharakteryzować podstawowe rodzaje materiałów inteligentnych oraz podać i wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiedzialne za ich działanie.

PEU_W02 Student potrafi podać i omówić przykłady zastosowań materiałów inteligentnych w konstrukcjach związanych z elektromobilnością.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi doświadczalnie wyznaczyć wybrane właściwości materiałów inteligentnych stosowanych w konstrukcjach elektromobilnych.

PEU_U02 Na podstawie uzyskanych wyników doświadczalnych i swojej wiedzy student potrafi wyciągnąć prawidłowe wnioski i ocenić czy materiał inteligentny lub układ go wykorzystujący spełnia wymagane stawiane konstrukcjom elektromobilnym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student odpowiada za efekty i skutki własnej pracy oraz zna zasady pracy zespołowej i potrafi współdziałać w grupie.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Informacje wstępne (omówienie treści karty przedmiotu, wymagań oraz sposobu oceniania i zaliczenia wykładu. Podstawowe pojęcia związane z materiałami inteligentnymi oraz przegląd głównych ich rodzajów.	2
Wy2	Materiały zmieniające kolor i ich zastosowania w elektromobilności.	2
Wy3	Materiały emitujące światło i ich zastosowania w elektromobilności.	2
Wy4	Materiały zmieniające kształt i ich zastosowania w elektromobilności.	2
Wy5	Materiały elektrotermiczne i termoresponsywne oraz ich zastosowania w elektromobilności.	2
Wy6	Materiały zmieniające lepkość oraz ich zastosowania w elektromobilności.	2
Wy7	Materiały biomimetyczne oraz ich zastosowania w elektromobilności.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Informacje wstępne: wymagania oraz sposób oceniania i zaliczenia laboratorium. Szczegółowe omówienie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych i sposobu opracowania sprawozdań z badań. Obowiązkowe szkolenie BHP.	3
La2	Doświadczalna charakteryzacja wybranych polimerowych materiałów aktywnych elektromechanicznie, materiałów z pamięcią kształtu i/lub materiałów piezoelektrycznych.	3
La3	Doświadczalna charakteryzacja wybranych materiałów elektrotermicznych i termoresponsywnych.	3
La4	Doświadczalna charakteryzacja wybranych materiałów elektroluminescencyjnych i elektrochromowych.	3
La5	Zajęcia uzupełniające - uzupełnienie zaległości laboratoryjnych oraz zaliczenie.	3
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład z użyciem technik multimedialnych.</p> <p>N2. Wykład z analizą typu case study, demonstracja modelu komputerowego lub rzeczywistego.</p> <p>N3. Eksperyment laboratoryjny.</p> <p>N4. Opracowanie sprawozdania z badań laboratoryjnych.</p> <p>N5. Konsultacje.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_K01	Ocena pisemnego kolokwium zaliczeniowego.
P(W)	P(W)=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Sprawdzenie (ustne lub pisemne) przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena sprawozdań z wszystkich zaplanowanych i wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
P(L)	P(L)=0,5*F1+0,5*F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Filippo Capolin (ed.), Applications of metamaterials, Boca Raton CRC Press Taylor & Francis Group, 2009. 2. Mariusz Andrzejczuk, Krzysztof Jan Kurzydłowski i in., Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010. 3. Brian Culshaw, Smart structures and materials, Artech House, Boston-London, 1996 4. Justyna Barska, Sylwester Kłysz, Materiały funkcjonalne wytwarzane w skali przemysłowej, Research Works of Air Force Institute of Technology 36(36):5-17. <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jasprit Singh, Smart electronic materials : fundamentals and applications, Cambridge University Press, 2005. 2. Mel M Schwartz (ed.), Smart materials, CRC Press, 2009. 3. Marek W Urban, Stimuli-responsive materials: from molecules to nature mimicking materials, Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2016.

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Paweł Żyłka, pawel.zylka@pwr.edu.pl