

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Materiały aktywne i funkcjonalne</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Active and functional materials</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektromechatronika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>EMR014121</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	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 kontaktu (BK):	0.60		0.70		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. WIEDZA: 1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie fizyki, chemii i materiałoznawstwa. 2. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie metrologii, w tym oceny niepewności pomiarów.
2. UMIEJĘTNOŚCI: 1. Student potrafi zastosować posiadaną wiedzę w zakresie fizyki, chemii i materiałoznawstwa do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim. 2. Student potrafi oszacować niepewność wyników pomiarów elektrycznych i nieelektrycznych wielkości fizycznych dokonywanych w warunkach laboratoryjnych.
3. KOMPETENCJE SPOŁECZNE: 1. 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 aktywnych i funkcjonalnych.
- C2. Zapoznanie studentów z najnowszymi światowymi trendami i osiągnięciami w zakresie badań nad wybranymi materiałami aktywnymi i funkcjonalnymi.
- C3. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności doświadczalnej charakteryzacji właściwości wybranych materiałów aktywnych i funkcjonalnych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Student jest w stanie wyjaśnić koncepcję materiałów aktywnych i funkcjonalnych oraz nazwać i scharakteryzować ich podstawowe rodzaje.
- PEU\_W02 Student jest w stanie podać oraz wyjaśnić zjawiska fizyczne odpowiedzialne za działanie oraz cechy wybranych materiałów aktywnych i funkcjonalnych.

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Student potrafi doświadczalnie wyznaczyć wybrane właściwości materiałów aktywnych i funkcjonalnych.
- PEU\_U02 Student potrafi na bazie swojej wiedzy zinterpretować wyniki przeprowadzonych prac doświadczalnych w zakresie badań materiałów aktywnych i funkcjonalnych.

## 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 aktywnymi i funkcjonalnymi oraz przegląd głównych ich rodzajów.	2
Wy2	Materiały zmieniające kolor (m.in. termo- i elektrochromowe).	2
Wy3	Materiały emitujące światło (m.in. chemo- i elektroluminescencyjne, aktywne materiały światłowodowe).	2
Wy4	Materiały zmieniające kształt (m.in. materiały magneto- i elektrostrykcyjne, piezomateriały, polimery elektroaktywne).	2
Wy5	Materiały elektrotermiczne i termoresponsywne (np. włókna i żele).	2
Wy6	Materiały zmieniające lepkość (m.in. ferrociecze i materiały elektroeologiczne).	2
Wy7	Materiały biomimetyczne (m.in. materiały superhydrofobowe i samoczyszczące).	2
Wy8	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Informacje wstępne: wymagania oraz sposób oceniania i zaliczenia laboratorium. Szczegółowe omówienie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Obowiązkowe szkolenie BHP.	3
La2	Doświadczalna charakteryzacja wybranych polimerowych materiałów elektroaktywnych.	3
La3	Doświadczalna charakteryzacja wybranych materiałów piezoelektrycznych.	3
La4	Doświadczalna charakteryzacja wybranych materiałów elektroluminescencyjnych.	3
La5	Uzupełnienie zaległości laboratoryjnych oraz zaliczenie.	3
suma godzin:		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z użyciem technik multimedialnych.
N2. Demonstracja zjawiska fizycznego, pokaz.
N3. Eksperyment laboratoryjny.
N4. Opracowanie sprawozdania z badań laboratoryjnych.
N5. Konsultacje.

### 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
P(W)	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02	Sprawdzenie (ustne lub pisemne) przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02	Ocena sprawozdań z wszystkich zaplanowanych i wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
P(L)	$=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$	

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- Smart materials / ed. by Mel Schwartz, Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009.
- Mariusz Andrzejczuk, Krzysztof Jan Kurzydłowski i in., Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
- Theory and phenomena of metamaterials, Filippo Capolino (red.), 2009.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- Yue Zhao, red.; Tomiki Ikeda, Smart light-responsive materials : azobenzene-containing polymers and liquid crystals, Hoboken: A John Wiley & Sons, Inc. Publication, 2009 (dostęp on-line).
- Justyna Barska, Sylwester Kłysz, Materiały funkcjonalne wytwarzane w skali przemysłowej, Research Works of Air Force Institute of Technology 36(36):5-17.
- Jerzy Wiciak, Wybrane zagadnienia redukcji drgań i dźwięków strukturalnych, Kraków AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2008 (wybrane fragmenty).

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

Paweł Żyłka, pawel.zylka@pwr.edu.pl