

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ogniwa fotowoltaiczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Photovoltaic cells
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS F1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	15	0	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z ogniwami fotowoltaicznymi (rozwój technologii, zjawiska fotochemiczne).

Cel 2 Zapoznanie studentów ze zjawiskiem fotowoltaicznym, zasadą działania ogniw słonecznych i parametrami charakteryzującymi zjawisko oraz sposobami ich wyznaczania.

Cel 3 Umiejętność przygotowania projektu na poziomie popularnonaukowym i naukowym i prezentowania wyników z zakresu fotoogniw.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy fizyki i chemii na poziomie studiów technicznych I stopnia

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student (Studentka) zna podstawowe zagadnienia z zakresu technologii i budowy komórek fotowoltaicznych. Potrafi wymienić podstawowe typy fotoogniw słonecznych, zna ich wady i zalety.

EK2 Wiedza Student (Studentka) potrafi wyjaśnić zjawisko fotowoltaiczne, zna materiały półprzewodnikowe.

EK3 Umiejętności Student (Studentka) potrafi wyznaczać podstawowe parametry komórek fotowoltaicznych na podstawie danych eksperymentalnych.

EK4 Kompetencje społeczne Student (Studentka) rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia aby być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie ogniw fotowoltaicznych, nabywa umiejętności pracy w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie podstawowych parametrów komórek fotowoltaicznych na podstawie dostarczonych danych eksperymentalnych.	15

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Opracowanie wybranych zagadnień z zakresu fotoogniw słonecznych, przygotowanie i zaprezentowanie tematu.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Kierunki rozwoju ogniw fotowoltaicznych, podstawowe typy fotoogniw słonecznych, ich wady i zalety.	2
W2	Elementy fotochemii - orbitale, zjawiska absorpcji i emisji	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Efekt fotowoltaiczny, półprzewodniki, budowa komórek PV, złącze p-n, parametry opisujące ogniwa PV	2
W4	Półprzewodniki organiczne, polimery, polimery przewodzące, warstwy HTL, ETL, politiofeny, przezroczyste elektrody przewodzące,	6
W5	Metody zwiększania efektywności konwersji promieniowania optycznego na energię elektryczną w organicznych komórkach fotowoltaicznych	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w grupach

N5 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Aktywność w czasie zajęć

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fotoogniw.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fotoogniw i typy ogniw słonecznych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fotoogniw, typy ogniw słonecznych i potrafi je scharakteryzować (5).
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fotoogniw, typy ogniw słonecznych i potrafi je scharakteryzować (7).
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fotoogniw, typy ogniw słonecznych i potrafi je scharakteryzować (10).
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wyjaśnić efekt fotowoltaiczny.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi wyjaśnić efekt fotowoltaiczny, wymienić materiały półprzewodnikowe.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi wyjaśnić efekt fotowoltaiczny, zna materiały półprzewodnikowe, ale nie jest to doskonałe.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wyjaśnić efekt fotowoltaiczny, zna materiały półprzewodnikowe na poziomie bardzo dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi omówić na przykładach zjawisko efektu fotowoltaicznego, swobodnie posługuje się pojęciami związanymi z efektem.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie sumarycznie poniżej 50% punktów z kolokwiów.
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie sumarycznie 51% - 60% punktów z kolokwium

NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie sumarycznie 61% - 70% punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie sumarycznie 71% - 80% punktów z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie sumarycznie 81% - 90% punktów z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie sumarycznie 91% - 100% punktów z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie dostrzega takiej potrzeby.
NA OCENĘ 3.0	Student docenia rolę osiągnięć w dziedzinie fotoogniw, potrafi wskazać jeden pozytywny argument.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi opowiedzieć o roli rozwoju fotoogniw podając kilka argumentów, ale odpowiedź jest nie do końca przekonująca.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opowiedzieć o roli rozwoju fotoogniw podając szereg argumentów, ale uzasadnienie nie jest znakomite.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w rozbudowany sposób opowiedzieć o roli rozwoju fotoogniw, podając wiele argumentów, jednocześnie wskazując na zagrożenia, ale możliwe są małe niedociągnięcia.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w rozbudowany sposób opowiedzieć o roli rozwoju fotoogniw, analizując zalety i wady technologii.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 3	C1 P1 W1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 2	C1 P1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 2	C1 P1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 P1 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] 761035, 148112, 1, 1, Publikacje internetowe z ostatnich miesięcy, , , 0, ,

[2] Jastrzębska Grażyna — *Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie*, , 2014, WKŁ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Katarzyna Wojtasik (kontakt: katarzyna.wojtasik@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Katarzyna Wojtasik (kontakt: katarzyna.wojtasik@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....