**Nazwa przedmiotu:**

Polimery w medycynie i elektronice

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Paweł G. Parzuchowski, prof. Irena Kulszewicz-Bajer, prof. Małgorzata Zagórska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładach – 15h,
b) obecność na seminariach – 15h,
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 30h
3. przygotowanie i wygłoszenie prezentacji – 15h
4. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 30h
Razem nakład pracy studenta: 30h + 30h + 15h + 30h = 105h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 15h,
2. obecność na seminariach – 15h,
Razem: 15h + 15h = 30h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Planowane zajęcia nie mają charakteru praktycznego (0 punktów ECTS).

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wykłady dotyczące fizykochemii polimerów (sem. I), i chemii polimerów (sem.
I)

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z materiałami polimerowymi
stosowanymi do celów biomedycznych. Materiały te zostaną scharakteryzowane
pod względem właściwości mechanicznych i powierzchniowych, biozgodności
oraz podatności na degradację w środowisku biologicznym. Podane będą
najważniejsze obszary stosowania tych materiałów i wymagania co do ich
właściwości. Wykład zawierał będzie informacje dotyczące technologii
produkcji polimerów i ich przetwórstwa związanego z konkretnymi aplikacjami.
W ramach przedmiotu student zostanie zapoznany z materiałami organicznymi
(polimerami i związkami małocząsteczkowymi) stosowanymi w elektronice.
Poznanie metod otrzymywanie polimerów półprzewodnikowych i
przewodzących, ich badania oraz zastosowania w urządzeniach elektronicznych
i optoelektronicznych.

**Treści kształcenia:**

1. Charakterystyka polimerów
a) masa molowa i rozrzut mas molowych
b) krystaliczność i amorficzność
c) taktyczność
d) homopolimery i kopolimery
e) polimery liniowe i usieciowane, dendrymery i polimery
hiperrozgałęzione
f) hydrożele
g) biologicznie funkcjonalne polimery (metody immobilizacji)
2. Przegląd ważniejszych polimerów stosowanych w medycynie
a) Poliolefiny (UHMWPE), poliamidy, poliuretany, poli(cyjanoakrylany),
BisGMA, wielofunkcyjne (met)akrylany, polisiloksany
b) Polimery biodegradowalne: polikaprolakton, polilaktydy, poliestry,
polibezwodniki, poliortoestry, poliaminokwasy, polifosfazeny, kolagen,
chitozan, celuloza bakteryjna
c) Polimery czułe na bodźce zewnętrzne (pH, siła jonowa, temperatura,
(pamięć kształtu))
d) Polimery z immobilizowanymi liposomami – dedykowane uwalnianie
leków
e) Polimery w biochromatografii
f) „Imprinting polymers” – bioseparacja
g) Immobilizacja enzymów na polimerach
h) Kompozyty polimerowe (włókno węglowe, napełniacze ceramiczne)
3. Właściwości polimerów i metody ich badań
a) Właściwości mechaniczne
b) Charakteryzacja powierzchni
c) Biozgodność polimerów
4. Zachowanie biomateriałów w środowisku biologicznym
a) Chemiczna i biochemiczna degradacja polimerów
b) Degradacja hydrolityczna (struktura polimerów ulegających hydrolizie)
c) Degradacja ważniejszych polimerów biomedycznych: poliestry,
poli(estro-uretany), poli(etero-uretany), poli(węglano-uretany),
poliamidy, poli(alkilo-cyjanoakrylany), polisacharydy
d) Biodegradacja utleniająca
e) Spadek wytrzymałości polimerów w środowisku biologicznym
f) Biozgodność z krwią i kalcyfikacja
5. Zastosowania polimerów w medycynie i dentystyce
a) Zastawki serca
b) Przeszczepy naczyń krwionośnych
c) Kontrolowane dozowanie leków z udziałem polimerów
d) Stenty
e) Katetery i kaniule
f) Rozruszniki serca
g) Sztuczne serce
h) Sztuczne preparaty zastępujące krew
i) Atrombogenne powierzchnie polimerów (ATIII, heparyna)
j) Dializery
k) Implanty i wypełnienia zębowe (Bis-GMA), szkło-jonomery
l) Kleje do tkanek (cyjanoakrylany)
m) Szkła kontaktowe (miękkie i twarde), sztuczne rogówki
n) Polimery w systemach kontrolowanego dozowania leków
o) Nici chirurgiczne
p) Opatrunki na oparzenia (chitozan)
Druga część przedmiotu:
1. Synteza związków małocząsteczkowych o specjalnych właściwościach
elektronowych przy zastosowaniu strategii „bloków budulcowych”
 metody określania właściwości transportu elektrycznego, właściwości
optycznych’
 mechanizmy samoorganizacji
 nowoczesne techniki przetwarzania tych materiałów
2. Synteza elektroaktywnych związków wielkocząsteczkowych
 polimeryzacja typu utleniającego (elektrochemiczna i chemiczna)
 polikondensacja (reakcje Suzuki, Stille’a, Buchwalda-Hartwiga,
bezpośrednie arylowanie)
 funkcjonalizacja pre- i post-polimeryzacyjna
3. Spektroskopowe i elektrochemiczne metody badań materiałów organicznych
 woltamperometria cykliczna
 spektroskopia UV-Vis-NIR
 spektroskopie oscylacyjne
 określenie parametrów półprzewodnikowych na podstawie pomiarów
elektrochemicznych i spektroskopowych
4. Zastosowanie organicznych materiałów półprzewodnikowych w urządzeniach
elektronicznych i optoelektronicznych
 diody elektroluminescencyjne
 urządzenia fotowoltaiczne
 tranzystory polowe
 druty molekularne

**Metody oceny:**

Zaliczenie

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2003
2. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT,1995
3. D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne WNT, 2000.
4. red. Buddy D. Ratner “Biomaterials Science, an Introduction to Materials in
Medicine”, and Allan S. Hoffman, Academic Press, London, 1996.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

zna najważniejsze grupy materiałów biomedycznych i najważniejsze obszary ich zastosowań.

Weryfikacja:

egzamin, wygłoszenie prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

posiada wiedzę o właściwości mechanicznych i powierzchniowych materiałów biomedycznych, ich biozgodności oraz podatności na degradację w środowisku biologicznym

Weryfikacja:

egzamin, wygłoszenie prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami zachodzącymi w materiale podczas kontaktu z organizmem

Weryfikacja:

egzamin, wygłoszenie prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację w języku polskim dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału

Weryfikacja:

egzamin, wygłoszenie prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U06, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa, w tym praw autorskich

Weryfikacja:

egzamin, wygłoszenie prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**