

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologia Polimerów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	ST-2_19f_TTSz - Polimery w elektronice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS D8 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	0	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych polimerów i materiałów polimerowych wykorzystywanych w elektronice i zastosowania ich w konstrukcji monitorów i wyświetlaczy, diod elektroluminescencyjnych, ogniw fotowoltaicznych, ogniwa paliwowych, sensorów i biosensorów, fotorezystów, polielektrolitów oraz laserów.

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

1 Zaliczenie modułu: Chemia Organiczna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** ma wiedze o surowcach i produktach z tworzyw sztucznych stosowanych w przemyśle elektronicznym

**EK2 Wiedza** ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie chemii polimerów

**EK3 Umiejętności** rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych

**EK4 Umiejętności** posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w określeniu właściwości materiałów polimerowych

**EK5 Kompetencje społeczne** ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Wprowadzenie:	1
S2	Transport ładunku w skoniugowanych polimerach: soliton, polaron, bipolaron. Przewodnictwo polimerów (czynniki wpływające na przewodnictwo, zaburzenia wynikające z budowy polimerów, wpływ domieszek, modele przewodnictwa w polimerach)	1
S3	Ciekłokrystaliczne polimery.	1
S4	Nieliniowe właściwości polimerów dla elektrooptyki (pptyka nieliniowa): nieliniowe właściwości optyczne polimerów i nieliniowe urządzenia optyczne.	1
S5	Luminescencja polimerów: podstawowe procesy fotofizyczne dezaktywacji (diagram Jabłońskiego), bimolekularne procesy fotofizyczne: ekscymery, ekscypleksy. Wygaszanie koncentracyjne. Fluorescencja polimerów w roztworach i stanie stałym.	1
S6	Diody elektroluminescencyjne (LED): polimery stosowane w budowie LED (przykłady struktur), fizyka skoniugowanych polimerów (generacja ładunku, formowanie ekscytonów, wstrzykiwanie dziur, mechanizm), budowa diody (zasada działania, charakterystyka pracy). Zastosowanie diod w elektronice (tranzystory, wyświetlacze OLED, PHOLED, DAD, CID)	1
S7	Fotopolimery i fotorezysty dla elektroniki (fotolitografia): proces mikrolitografii, rezysty pozytywowe i negatywowe, przykłady innych fotorezystów (elektronolitografia, rentgenolitografia rezysty polimerowe). Polimerowe rezysty specjalne.	1

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S8	Elektrolity polimerowe w elektronice: polimery jonowe. Jonowy mechanizm przewodzenia polimerów (przykłady). Polimerowe elektrolity stałe, żelowe porównanie z litowymi bateriami (zasada kontrastu, zalety i wady, zastosowanie: elektrolitowe kondensatory, baterie żelowe. Protonowe polimerowe elektrolity przewodzące. Baterie litowo polimerowe (przykłady i budowa)	1
S9	Urządzenia i elementy wykonawcze w elektronice. Polimery stosowane w budowie aktuatorów. Zasada działania (fotoizomeryzacja, wydłużenie, kontrakcja odpowiednie wobec czynników takich jak: ciśnienie temperatura pH przykład dla polianiliny. Zastosowanie: pincety, mikrozawory, włókna optyczne oraz różne rodzaje aktuatorów, np. piezoelektryczne układy polimer-ceramika.	1
S10	Membrany dla elektroniki. Sposoby wytwarzania membran. Zastosowanie: pakowanie, elektronika, izolacje, hermetyzacja układów elektronicznych, Półprzewodnikowe filmy, przewodzące warstwy, ultracienkie warstwy, warstwy oporowe.	1
S11	Sensory.	1
S12	Organiczne lasery półprzewodnikowe.	1
S13	Wysokowydajne polimerowe ogniwa słoneczne i odwrócone ogniwa słoneczne.	1
S14	Organiczne urządzenia elektroniczne w zastosowaniu jako pamięci oraz elementy układów pomiarowych: Pamięci, organiczne półprzewodniki, DNA. Elementy pamięci czyli jak to działa tranzystor polowy.	1
S15	Przyszłościowe kierunki rozwoju materiałów polimerowych (synteza polimerów o małej przerwie energetycznej). Elektrochemiczne przełączniki i i pompy jonowe oparte na skoniugowanych polimerach.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Przygotowanie teoretyczne do zajęć laboratoryjnych.

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	–
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie testu laboratoryjnego. Zdane kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	–
NA OCENĘ 4.5	–

NA OCENĘ 5.0	–
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	–
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie testu laboratoryjnego. Zdane kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	–
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	–
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	–
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie testu laboratoryjnego. Zdane kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	–
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	–
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	–
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie testu laboratoryjnego. Zdane kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	–
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	–
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	–
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, zaliczenie testu laboratoryjnego. Zdane kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	–

NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	–

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	S1 S2 S3	N1 N3	F1
EK2		Cel 1	S4 S5 S6	N2 N3	F1
EK3		Cel 1	S7 S8 S9	N1 N3	F1
EK4		Cel 1	S10 S11 S12	N2 N3	F1
EK5		Cel 1	S13 S14 S15	N3	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J. Pielichowski, A. Puszynski — *Chemia Polimerów*, Kraków, 2004, TEZA
- [2 ] Z. Florjanczyk, S. Penczek — *Chemia Polimerów t. III*, Warszawa, 1995, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Dariusz Bogdał (kontakt: pcbogdal@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr inż. Mateusz Galica (kontakt: )

2 mgr inż. Urszula Pisarek (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....