

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Biotechnologia

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Biotechnologia Przemysłowa i w Ochronie Środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SB-1 Podstawy technologii biopolimerów |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh B oIS C27 13/14                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                   |
| SEMESTRY                                | 4                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 4       | 30      | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest przedstawienie metod wykorzystania polimerów naturalnych oraz surowców odnawialnych w technologii chemicznej.

**Cel 2** Poznanie mechanizmów i kinetyki reakcji polimeryzacji oraz praktycznych metod ich realizacji.

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

1 Zaliczenie modułu: Chemia Organiczna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle tworzyw sztucznych

**EK2 Wiedza** zna podstawy katalizy i kinetyki reakcji polimeryzacji

**EK3 Wiedza** ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie chemii polimerów i biopolimerów

**EK4 Umiejętności** planuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych i interpretuje ich wyniki

**EK5 Umiejętności** rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych

**EK6 Umiejętności** posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu polimerów i biopolimerów

**EK7 Kompetencje społeczne** ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związaną z pracą zespołową

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                   |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                            | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Kinetyka polimeryzacji wolnorodnikowej - polimeryzacja blokowa metakrylanu metylu | 3                |
| L2           | Monitorowanie procesu polikondensacji.                                            | 4                |
| L3           | Otrzymywanie estrów celulozy.                                                     | 4                |
| L4           | Otrzymywanie biopoliestrów.                                                       | 4                |

| WYKŁADY |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Podział reakcji polimeryzacji: różnice pomiędzy polimeryzacją łańcuchową i stopniową, polimeryzacją kondensacyjną i addycyjną. Reakcje poliaddycji i polikondensacji. Polimeryzacja stopniowa - przebieg procesu, przykłady monomerów i polimerów, warunki prowadzenia procesu. | 3                |
| W2      | Polimeryzacja łańcuchowa - przebieg procesu, rodzaje inicjowania, warunki prowadzenia polimeryzacji. Kinetyka reakcji polimeryzacji. Kontrolowana polimeryzacja wolnorodnikowa: ATRP, RAFT, NMP.                                                                                | 4                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Polimeryzacja koordynacyjna: katalizatory, kinetyka. Stereochemia polimeryzacji, typy stereoizomerii polimerów. Polimeryzacja z otwarciem pierścienia ROP, polimeryzacja cyklicznych eterów, laktamów, bezwodników i laktonów. Chemiczna modyfikacja polimerów syntetycznych.         | 3                |
| <b>W4</b> | Polisacharydy: skrobia budowa, właściwości i reaktywność. Polimeryczna struktura skrobi amyloza, amylopektyna. Modyfikacje skrobi. Spożywcze i techniczne zastosowanie skrobi modyfikowanych jako składników tworzyw biodegradowalnych.                                               | 3                |
| <b>W5</b> | Polisacharydy: celuloza i podstawowe kierunki jej zastosowań. Modyfikacje ligniny w kierunku tworzenia polimerów charakteryzujących się przewodnictwem elektrycznym, termoodpornością i bioaktywnością.                                                                               | 4                |
| <b>W6</b> | Dekstryny i dekstrynizacja. Zastosowanie dekstryn dla celów spożywczych i pozaspożywczych. Inne polisacharydy naturalne: guma guar, guma ksantanowa, pektyny, hemicelulozy, inulina, heparyna, kwas hialuronowy.                                                                      | 3                |
| <b>W7</b> | Chityna i chitozan budowa, właściwości i zastosowania. Kwas alginowy zastosowania przemysłowe i farmakologiczne. Poliestry produkowane przez mikroorganizmy.                                                                                                                          | 3                |
| <b>W8</b> | Włókna naturalne (podział, charakterystyka, porównanie z włóknami chemicznymi). Nowe materiały polimerowe w oparciu o włókna naturalne (przykładowe zestawy polimer włókno czy żywica włókno oraz korzyści z tego wynikające, nowe możliwości w dziedzinie polimerów konstrukcyjnych. | 4                |
| <b>W9</b> | Włókna węglowe z polimerów naturalnych i syntetycznych (wytwarzanie, budowa, zastosowanie). Biodegradowalne polimery w opakowalnictwie, farmacji, medycynie i inżynierii tkankowej. Hydrożele polimerowe (wytwarzanie, zastosowanie w medycynie i technice).                          | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>45</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Przygotowanie teoretyczne do zajęć laboratoryjnych.

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

**F2** Kolokwium

### 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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>Zdane kolokwium. |
| NA OCENĘ 3.5        | —                                                                                                    |

|                     |                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | —                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | —                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | —                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                   |
| 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 7 |                                                                                                   |
| 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W12                                                                          | Cel 1           | W1 W2 W3          | N1 N3                 | F1            |
| EK2               | K_W06                                                                          | Cel 1           | W4 W5 W6          | N1 N2                 | F1            |
| EK3               | K_W12                                                                          | Cel 1           | W7 W8 W9          | N1 N3                 | F1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | K_U08                                                                          | Cel 1 Cel 2     | L1 W4 W5 W6       | N2 N3 N4              | F1 F2         |
| EK5               | K_U10, K_U20                                                                   | Cel 2           | L2 L3 W3          | N1 N2 N3              | F2            |
| EK6               | K_U18                                                                          | Cel 2           | L1 L2 L3          | N2 N4                 | F2            |
| EK7               | K_K01, K_K03, K_K04                                                            | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 W3       | N2 N3 N4              | F2            |

## 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](mailto:pcbogdal@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Szczepan Bednarz (kontakt: [sbednarz@pk.edu.pl](mailto:sbednarz@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....