

# 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: I

Specjalności: Kataliza w Technologii Organicznej i Procesach Rafineryjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                     |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | ST-1_25 - Surowce i procesy technologii organicznej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh TCH oIS C25 15/16                             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                                                |
| SEMESTRY                                | 5                                                   |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 60      | 15        | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wskazanie studentom powiązań wiedzy uzyskanej w ramach "chemii organicznej" i "podstaw technologii chemicznej" z przemysłową technologią organiczną oraz zapoznanie studentów z różnymi drogami przejścia od surowców naturalnych do produktów wielkocząsteczkowych.

**Cel 2** Uzyskanie przez studentów praktycznej umiejętności budowania schematów technologicznych zgodnie z zasadami technologicznymi.

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

- 1 Uzyskane zaliczenie z kursu: "chemia organiczna".
- 2 Uzyskane zaliczenie z kursu: "podstawy technologii chemicznej".

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma wiedzę na temat podstawowych surowców naturalnych stosowanych w technologii organicznej. Omawia sposób ich wydobycia i kierunki wykorzystania.

**EK2 Wiedza** Student stosuje wiedzę uzyskaną na przedmiotach podstawowych przy omawianiu przemysłowych procesów technologii organicznej. Wyjaśnia rolę katalizatora w procesie chemicznym. Definiuje i omawia różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów wielkocząsteczkowych. Znajduje wady i zalety różnych rozwiązań technologicznych tego samego procesu.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi interpretować schematy technologiczne istniejących procesów i zastosować zdobytą wiedzę do samodzielnego budowania schematów technologicznych zgodnie z zasadami technologicznymi.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaproponować różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów wielkocząsteczkowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Zasady technologiczne. Rodzaje reaktorów. Podstawowe wielkości określające proces technologiczny (wydajność, stopień przereagowania, selektywność). Ogólne cechy technologii organicznej (aspekt ekologiczny, stosowanie katalizatorów, elastyczność w realizacji - z jednego surowca różne produkty, z różnych surowców ten sam produkt). | 2                |
| W2      | Ogólna charakterystyka surowców naturalnych (węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny). Podstawowa charakterystyka metod przeróbki węgla (koksowanie, zgazowanie, upłynnianie). Reakcje zachodzące w procesach przeróbki węgla. Różne warianty procesu zgazowania węgla.                                                                           | 4                |
| W3      | Przeróbka ropy naftowej - ogólna charakterystyka. Destylacja rurowo-wieżowa. Reakcje zachodzące w procesach przeróbki ropy naftowej (hydrorafinacja, kraking katalityczny, reforming katalityczny).                                                                                                                                        | 4                |
| W4      | Reforming i kraking katalityczny - instalacje przemysłowe. Przeróbka nafty. Przeróbka frakcji olejowych (LON, CON, PON). Przeróbka olejów smarowych (ekstrakcja olejów o niskim wskaźniku lepkości, ekstrakcja gazu parafinowego). Wydzielanie parafin z frakcji węglowodorowych. Oksydacja asfaltów.                                      | 2                |
| W5      | Kierunki zagospodarowania destylatów z ropy naftowej. Zgazowanie pozostałości z przeróbki ropy naftowej (otrzymywanie gazu syntezowego w procesie Shell i Texaco).                                                                                                                                                                         | 2                |

| WYKŁADY |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| W6      | Ogólna charakterystyka gazu ziemnego. Charakterystyka termodynamiczna reakcji zachodzących w procesie parowej konwersji metanu i zgazowania węgla. Reakcje zachodzące w procesie konwersji metanu. Znaczenie gazu syntezowego jako surowca w przemysłowej technologii chemicznej - ogólna charakterystyka.                                                                                                                                            | 4                |
| W7      | Piroliza olefinowa (ogólna charakterystyka, wpływ temperatury, ciśnienia, czasu przebywania reagentów w strefie reakcyjnej, zamrożenie układu). Podział ze względu na sposób dostarczenia ciepła. Ogólny schemat technologiczny. Charakterystyka produktów (składniki gazowe i ich podział, benzyna popirolityczna). Proces destylacji ekstrakcyjnej na przykładzie wydzielania butadienu z frakcji C4. Rozdział węglowodorów na drodze adsorpcyjnej. | 4                |
| W8      | Otrzymywanie benzyny alkilacyjnej - chemizm procesu. Otrzymywanie dodatków tlenowych do paliw silnikowych (do benzyn i olejów napędowych).                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                |
| W9      | Wzajemna transformacja olefin (dimeryzacja, trimeryzacja). Otrzymywanie wyższych olefin. Proces Pacol-Olex. Metateza. Proces SHOP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                |
| W10     | Termodynamika reakcji odwodornienia. Otrzymywanie dienów (na przykładzie butadienu i izoprenu).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                |
| W11     | Ogólna charakterystyka procesów otrzymywania węglowodorów aromatycznych. Metody wydzielania i rozdziału węglowodorów aromatycznych (destylacja ekstrakcyjna, ekstrakcja, procesy adsorpcyjne). Rozdział frakcji C8. Transformacja węglowodorów alkiloaromatycznych (trans-alkilowanie, dysproporcjonowanie, dealkilowanie, izomeryzacja).                                                                                                             | 4                |
| W12     | Charakterystyka procesu alkilowania aromatów na przykładzie otrzymywania etylobenzenu, kumenu, p-metyloetylobenzenu i dodecylobenzenu. Katalizatory reakcji alkilowania. Otrzymywanie styrenu.                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                |
| W13     | Ogólna charakterystyka reakcji utleniającego odwodornienia. Ogólna charakterystyka procesu utleniania w fazie gazowej i ciekłej (mechanizmy reakcji z udziałem katalizatora).                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                |
| W14     | Otrzymywanie metanolu. Charakterystyka termodynamiczna procesu. Realizacje: proces Lurgi i ICI. Otrzymywanie wyższych alkoholi - ogólna charakterystyka (redukcja estrów metylowych kwasów tłuszczowych, otrzymywanie alkoholi z etylenu, proces OXO).                                                                                                                                                                                                | 3                |
| W15     | Otrzymywanie aldehydu mrówkowego i octowego. Otrzymywanie kwasu octowego. Otrzymywanie bezwodnika octowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                |
| W16     | Otrzymywanie tlenków olefin (etylenu i propylenu) oraz glikolu etylenowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                |
| W17     | Otrzymywanie fenolu (proces kumenowy, Rashiga, z toluenu, bezpośrednie utlenianie benzenu podtlenkiem azotu). Otrzymywanie bezwodnika maleinowego i ftalowego. Otrzymywanie kwasów aromatycznych i polietylenotereftalanu (PET).                                                                                                                                                                                                                      | 3                |

| WYKŁADY    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W18</b> | Ogólna charakterystyka surowców do produkcji poliamidów. Otrzymywanie kaprolaktamu (benzen — cykloheksan — cykloheksanon — oksym — przegrupowanie Beckmana). Inne metody otrzymywania kaprolaktamu.                                                                                                                                | 2                |
| <b>W19</b> | Ogólna charakterystyka surowców do produkcji poliuretanów. Otrzymywanie polioli (polieter i poliestry). Otrzymywanie diizocyjanianów. Charakterystyka procesu nitrowania na przykładzie reakcji nitrowania toluenu. Otrzymywanie amin aromatycznych na przykładzie otrzymywania aniliny (redukcja nitrobenzenu, amonoliza fenolu). | 2                |
| <b>W20</b> | Utleniające chlorowanie na przykładzie otrzymywania chlorku winylu. Utleniająca amonoliza na przykładzie otrzymywania akrylonitrylu. Utleniająca estryfikacja na przykładzie otrzymywania octanu winylu. Allilowe utlenianie na przykładzie otrzymywania akroleiny i metakroleiny (kwasu akrylowego i metakrylowego).              | 4                |
| <b>W21</b> | Metody otrzymywania związków wielkocząsteczkowych. Procesy przemysłowe (polimeryzacja w masie, emulsyjna, perełkowa, rozpuszczalnikowa) - ogólna charakterystyka. Otrzymywanie żywic. Pochodne celulozy.                                                                                                                           | 4                |
| <b>W22</b> | Otrzymywanie związków powierzchniowo czynnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                            |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Bilans materiałowy procesu. Bilans cieplny procesu. Wybór koncepcji chemicznej analiza wybranych procesów. Koncepcja technologiczna procesu analiza wybranych technologii. | 15               |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt otrzymywania wybranego produktu wielkocząsteczkowego z surowców naturalnych lub surowców podstawowych, zawierający: koncepcję chemiczną procesu, model stechiometryczny procesu, koncepcję technologiczną procesu (opis procesów podstawowych), analizę termodynamiczną procesu, bilans materiałowy procesu, schemat technologiczny. | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Praca w grupach

**N3** Zadania tablicowe

**N4** Wykłady

## 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                                                               | 90                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 50                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Projekt zespołowy

**F3** Zadanie tablicowe

**F4** Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**P2** Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do egzaminu dopuszczone są osoby, które uzyskały zaliczenie elementów składowych modułu.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowych surowców naturalnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | 60%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne. Omawia sposób ich wydobycia. Nie radzi sobie z określeniem kierunków wykorzystania surowców naturalnych. Nie radzi sobie z podstawową charakterystyką jakiegokolwiek surowca.                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne. Omawia sposób ich wydobycia. Potrafi określić kierunki wykorzystania tych surowców. Dokonuje pobieżnej charakterystyki wszystkich surowców.                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | 80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne. Omawia sposób ich wydobycia. Potrafi określić kierunki wykorzystania tych surowców. Dokonuje pobieżnej charakterystyki wszystkich surowców, a przynajmniej jeden z nich potrafi dokładnie scharakteryzować.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | 88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia podstawowe surowce naturalne. Omawia sposób ich wydobycia. Potrafi określić kierunki wykorzystania tych surowców. Dokonuje pobieżnej charakterystyki wszystkich surowców, a przynajmniej dwa z nich potrafi dokładnie scharakteryzować.                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student wymienia i charakteryzuje wszystkie podstawowe surowce naturalne stosowane w technologii organicznej. Omawia sposób ich wydobycia i kierunki wykorzystania.                                                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student ma braki wiadomości podstawowych z chemii organicznej i podstaw technologii chemicznej, nie zna zasad technologicznych, nie potrafi omówić etapów podstawowych procesów technologicznych.                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | 60%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | 71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | 80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | 88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student stosuje wiedzę uzyskaną na przedmiotach podstawowych przy omawianiu przemysłowych procesów technologii organicznej. Potrafi wyjaśnić rolę katalizatora w procesie chemicznym. Definiuje i omawia różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów wielkocząsteczkowych. Znajduje wady i zalety różnych rozwiązań technologicznych tego samego procesu. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Brak zaliczenia części projektowej przedmiotu lub części ćwiczeniowej. Brak umiejętności czytania schematów technologicznych.                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | 60%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | 71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | 80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | 88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową.                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student zaliczył część projektową przedmiotu i część ćwiczeniową. Student potrafi interpretować schematy technologiczne istniejących procesów i zastosować zdobytą wiedzę do samodzielnego budowania schematów technologicznych zgodnie z zasadami technologicznymi. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student nie potrafi określić surowców ani etapów otrzymywania konkretnych produktów wielkocząsteczkowych.                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | 60%-70% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | 71%-79% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | 80%-87% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | 88%-94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | więcej niż 94% poprawnych odpowiedzi na egzaminie pisemnym. Student potrafi zaproponować różne drogi przejścia od surowców naturalnych do produktów wielkocząsteczkowych.                                                                                                                                                        |

## 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           | W2 W3 W4 W5<br>W6 P1                                                                             | N4                    | F1 F4 P2             |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 W14 W15<br>W16 W17 W18<br>W19 W20 W21<br>W22 P1 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 W14 W15<br>W16 W17 W18<br>W19 W20 W21<br>W22 P1 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 W8 W9<br>W10 W11 W12<br>W13 W14 W15<br>W16 W17 W18<br>W19 W20 W21<br>W22 P1 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J.Ogonowski, — *Przeróbka paliw stałych, ciekłych i gazowych*, Kraków, 1994, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | J.Ogonowski, — *Otrzymywanie olefin i węglowodorów aromatycznych*, Kraków, 1994, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | J.Ogonowski, — *Podstawowe surowce tlenowe i azowe*, Kraków, 1994, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | J.Ogonowski, — *surowców do tworzyw poliestrowych, poliamidowych i poliuretanów*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [5] | J.Ogonowski, — *Podstawy otrzymywania związków wielkocząsteczkowych oraz surowców do produkcji tworzyw winylowych*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [6] | J.Handzlik, J.Ogonowski — *Ćwiczenia z technologii organicznej*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [7] | E.Grzywa, J.Molenda — *Technologia podstawowych syntez organicznych*, wyd. 4., Warszawa, 2008, WNT



**LITERATURA DODATKOWA**

- [1] | Wybrane artykuły w krajowych i zagranicznych czasopismach naukowych, np. Przemysł Chemiczny, Hydrocarbon Processing

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. prof. PK Piotr Michorczyk (kontakt: pmichor@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Piotr Michorczyk (kontakt: pmichor@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krystyna Porzycka-Semczuk (kontakt: kporz@chemia.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Kamila Zeńczak-Tomera (kontakt: zenczak@indy.chemia.pk.edu.pl)

4 dr Adam Węgrzynowicz (kontakt: vinnicki@gmail.com)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....