

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | NANO-1_45TN - Krystalografia |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                              |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh NANO oIS D46 15/16     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                         |
| SEMESTRY                                | 6                            |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15      | 0         | 0            | 30                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawami krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej.

**Cel 2** Wprowadzenie pojęć z zakresu sieciowej budowy kryształów oraz symetrii kryształów. Przedstawienie zagadnień związanych z dyfrakcją rentgenowską na sieciach przestrzennych kryształów (teoria Lauego i Bragów-Wulfa).

**Cel 3** Praktyczne wykorzystanie rentgenografii dla ciał krystalicznych, polikrystalicznych i polimerów.

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

1 Ukończony przewidziany programem kurs chemii nieorganicznej i/lub fizycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Podstawowe pojęcia z zakresu wskaźnikowania krystalograficznego

**EK2 Umiejętności** Zastosowania sieci Bravaisgo i odwrotnej w prostych obliczeniach z zakresu krystalografii strukturalnej

**EK3 Umiejętności** Umiejętność samodzielnego wyróżniania podstawowych elementów symetrii kryształów

**EK4 Wiedza** Znajomość zjawisk i warunków dyfrakcji promieni rentgenowskich na sieci krystalicznej oraz ich praktycznego zastosowania do analizy ciał polikrystalicznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Zapoznanie studentów z podstawami krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej.                                                                                                                                      | 5                |
| <b>W2</b> | Wprowadzenie pojęć z zakresu sieciowej budowy kryształów oraz symetrii kryształów. Przedstawienie zagadnień związanych z dyfrakcją rentgenowską na sieciach przestrzennych kryształów (teoria Lauego i Bragów-Wulfa). | 8                |
| <b>W3</b> | Praktyczne wykorzystanie rentgenografii.                                                                                                                                                                              | 2                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                             |                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Elementy symetrii kryształów                                | 5                |
| <b>K2</b>                | Wyznaczanie rozmiarów komórki elementarnej i jej zawartości | 10               |
| <b>K3</b>                | Analiza dyfraktogramów proszkowych                          | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Dyskusja

**N4** Prezentacje multimedialne

## 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| 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                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 13                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 1 poniżej 50% |
| NA OCENĘ 3.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 1 50%         |

|                     |                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 1 55%         |
| NA OCENĘ 4.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 1 65%         |
| NA OCENĘ 4.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 1 75%         |
| NA OCENĘ 5.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 1 powyżej 80% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 2 poniżej 50% |
| NA OCENĘ 3.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 2 50%         |
| NA OCENĘ 3.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 2 55%         |
| NA OCENĘ 4.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 2 65%         |
| NA OCENĘ 4.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 2 75%         |
| NA OCENĘ 5.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 2 powyżej 80% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 3 poniżej 50% |
| NA OCENĘ 3.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 3 50%         |
| NA OCENĘ 3.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 3 55%         |
| NA OCENĘ 4.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 3 65%         |
| NA OCENĘ 4.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 3 75%         |
| NA OCENĘ 5.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 3 powyżej 80% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 4 poniżej 50% |
| NA OCENĘ 3.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 4 50%         |
| NA OCENĘ 3.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 4 55%         |
| NA OCENĘ 4.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 4 65%         |
| NA OCENĘ 4.5        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 4 75%         |
| NA OCENĘ 5.0        | posiadanie wiedzy w zakresie zdefiniowanym Efektem Kształcenia 4 powyżej 80% |

## 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           | W1 K1             | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | W2 K1 K2          | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 K1 K2       | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 3           | W3 K3             | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zygmunt Trzaska Durski/ Hanna Trzaska Durska** — *Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej*, Warszawa, 1994, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **A. Kelly and G.W. Groves** — *Crystallography and crystal defects*, London, 1970, Longman Group Limited
- [3] | **M.M. Woolfson** — *An introduction to x-ray crystallography*, Cambridge, 1970, Cambridge University Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Zbigniew Żurek (kontakt: [zzurek@chemia.pk.edu.pl](mailto:zzurek@chemia.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Zbigniew Żurek (kontakt: [zzurek@chemia.pk.edu.pl](mailto:zzurek@chemia.pk.edu.pl))

2 dr inż. Artur Jaroń (kontakt: [aj@chemia.pk.edu.pl](mailto:aj@chemia.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
 .....