

## KARTA PRZEDMIOTU

|                           |                    |   |
|---------------------------|--------------------|---|
| Kod przedmiotu            | 531.6.CHEM1.B/C.PK |   |
| Nazwa przedmiotu w języku | polskim            | Podstawy krystalografii<br><i>Fundamentals of Crystallography</i> |
|                           | angielskim         |   |

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|  |  |
|--|--|
| 1.1. Kierunek studiów                            | Chemia   |
| 1.2. Forma studiów                               | Studia stacjonarne/niestacjonarne  |
| 1.3. Poziom studiów                              | Studia pierwszego stopnia licencjackie   |
| 1.4. Profil studiów*                             | Ogólnoakademicki   |
| 1.5. Osoba/osoby przygotowująca kartę przedmiotu | Dr Agnieszka Jabłońska – Wawrzycka   |
| 1.6. Kontakt                                     | <a href="mailto:Agnieszka.Jablonska-Wawrzycka@ujk.edu.pl">Agnieszka.Jablonska-Wawrzycka@ujk.edu.pl</a> |

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 2.1. Język wykładowy    | Polski                                   |
| 2.2. Wymagania wstępne* | Chemia nieorganiczna, Matematyka, Fizyka |

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| 3.1. Forma zajęć              | Wykład, Konwersatorium   |  |
| 3.2. Miejsce realizacji zajęć | Pomieszczenia dydaktyczne Instytutu Chemii UJK   |  |
| 3.3. Forma zaliczenia zajęć   | Wykład: egzamin<br>Konwersatorium: zaliczenie z oceną  |  |
| 3.4. Metody dydaktyczne       | Wykład – wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, opis,<br>Konwersatorium – ćwiczenia przedmiotowe |  |
| 3.5. Wykaz literatury         | podstawowa   | Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2007.<br>Bojarski Z., Habla H., Surowiec M., Materiały do nauki krystalografii, Uniwersytet Śląski, Katowice 1993.<br>Penkala T., Zarys krystalografii, PWN 1983.<br>C. Giacovazzo, Fundamentals of crystallography, 2 <sup>nd</sup> Edition, IUCR, Oxford University Press, 2002. |
|                               | uzupełniająca  | Trzaska-Durski Z., Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1994.<br>Luger P., Rentgenografia strukturalna monokryształów, Wydawnictwa PWN, Warszawa 1989.<br>Van Meerssche M., Feneau-Dupont J., Krystalografia i chemia strukturalna, PWN 1985.   |

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

|   |
|---|
| <p><b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) (Uwaga cele muszą być podzielone na formy zajęć tzn. oddzielnie wykład, konwersatoria, laboratoria)</b></p> <p>C1 – przybliżenie podstawowej wiedzy z dziedziny krystalografii umożliwiającej dokonanie charakterystyki stanu krystalicznego, określenie symetrii kryształu, wykształcenie umiejętności widzenia przestrzennego; (wykład)</p> <p>C2 – korzystanie z informacji o strukturze ciał krystalicznych zawartych w kompendiach; (konwersatorium)</p> <p>C3 – umiejętności znajdowania relacji między strukturą a właściwościami kryształów; (konwersatorium)</p>   |
| <p><b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie w świat kryształów - oglądanie ciekawych form kryształów. Podział otaczającej materii ze względu na stopień uporządkowania. Fazy mezomorficzne. Właściwości kryształów zmieniające się w sposób ciągły i nieciągły. Definicje kryształu.</li> <li>2. Wektor identyczności, parametry sieciowe, komórka elementarna, układy krystalograficzne. Wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn.</li> <li>3. Symetria kryształów (makroskopowe i translacyjne elementy symetrii). Symbolika międzynarodowa Hermanna-Mauguina opisująca klasy symetrii.</li> <li>4. Metody dyfrakcyjne jako podstawowe narzędzie współczesnej krystalografii. Źródła i charakterystyka promieniowania rentgenowskiego. Opis zjawiska dyfrakcji metodą Lauego i Braggów. Elementy rentgenografii substancji polikrystalicznych: wskaźnikowanie dyfraktogramów oraz analiza fazowa.</li> <li>5. Elementy krystalochemii. Procesy krystalizacji. Klasyfikacja struktur krystalicznych ze względu na oddziaływania chemiczne (metaliczne, jonowe, kowalencyjne, wodorowe, van der Waalsa.). Energia sieciowa. Przegląd wybranych struktur pierwiastków i związków nieorganicznych (A, B, C). Pokrewieństwo krystalochemiczne pierwiastków i związków chemicznych. Izomorfizm. Polimorfizm.</li> </ol> |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Konwersatorium</b> |   |
| 1.                    | Pojęcie uporządkowania. Funkcja dystrybucji.  |
| 2.                    | Wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn sieciowych. Prawo pasowe. Odległość międzypłaszczyznowa. |
| 3.                    | Komórka elementarna – obliczanie objętości, gęstości i masy kryształu.                        |
| 4.                    | Zamknięte elementy symetrii.  |

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt                                      | Student, który zaliczył przedmiot   | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się |
|--|---|---|
| w zakresie <b>WIEDZY:</b>                  |   |   |
| W01  | Zna podstawy podziału otaczającej materii ze względu na stopień uporządkowania  | CHEM1A_W09                                      |
| W02  | Zna podstawowe pojęcia z zakresu krystalografii; posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wskaźnikowania prostych i płaszczyzn sieciowych                               | CHEM1A_W09                                      |
| W03  | Wykazuje znajomość podstawowych pojęć związanych z symetrią i siecią przestrzenną   | CHEM1A_W09                                      |
| W04  | Posiada teoretyczne podstawy dotyczące zasady działania i właściwości promieniowania rentgenowskiego  | CHEM1A_W09                                      |
| w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>            |   |   |
| U01  | Posiada umiejętność wskaźnikowania prostych i płaszczyzn z układów: regularnego, tetragonalnego, rombowego  | CHEM1A_U07                                      |
| U02  | Posługuje się powszechnie przyjętą symboliką Hermanna-Maugina stosowaną do określania symetrii cząsteczek, postaci zewnętrznych kryształów i ich budowy wewnętrznej | CHEM1A_U07                                      |
| U03  | Rozumie i posługuje się podstawowymi pojęciami krystalochemicznymi  | CHEM1A_U07                                      |
| U04  | Klasyfikuje struktury krystaliczne ze względu na typy oddziaływań chemicznych i umie wskazać cechy charakterystyczne dla prostych typów struktur kryształów         | CHEM1A_U07                                      |
| w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b> |   |   |
| K01  | Posiada świadomość interdyscyplinarnego charakteru krystalografii wśród innych dziedzin nauki   | CHEM1A_K01                                      |
| K02  | Wykazuje akceptacyjną postawę wobec metod matematycznych w zakresie przedmiotu  | CHEM1A_K01                                      |

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

| Efekty przedmiotowe<br>(symbol) | Sposób weryfikacji (+/-) |   |             |   |
|---------------------------------|--------------------------|---|-------------|---|
|                                 | Egzamin ustny *          |   | Kolokwium*  |   |
|                                 | Forma zajęć              |   | Forma zajęć |   |
|                                 | W                        | K | W           | K |
| W01                             | +                        | — | +           | + |
| W02                             | +                        | — | +           | + |
| W03                             | +                        | — | +           | — |
| W04                             | +                        | — | +           | — |
| U01                             | —                        | — | —           | + |
| U02                             | +                        | — | +           | — |
| U03                             | +                        | — | +           | — |
| U04                             | +                        | — | —           | — |
| K01                             | +                        | — | —           | + |
| K02                             | —                        | — | —           | + |

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

| Forma zajęć | Ocena | Kryterium oceny  |
|-------------|-------|--|
| Wykład (W)* | 3     | uzyskanie 51-60% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie |
|             | 3,5   | uzyskanie 61-70% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie |
|             | 4     | uzyskanie 71-80% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie |

|                                 |            |   |
|---------------------------------|------------|---|
| <b>Konwersatorium<br/>(K)**</b> | <b>4,5</b> | uzyskanie 81-90% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie  |
|                                 | <b>5</b>   | uzyskanie 91-100% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie |
|                                 | <b>3</b>   | uzyskanie 51-60% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwii    |
|                                 | <b>3,5</b> | uzyskanie 61-70% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwii    |
|                                 | <b>4</b>   | uzyskanie 71-80% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwii    |
|                                 | <b>4,5</b> | uzyskanie 81-90% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwii    |
|                                 | <b>5</b>   | uzyskanie 91-100% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwii   |

\* W – Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie co najmniej 50% pkt z dwóch kolokwii częściowych; Student, który uzyska powyżej 60% pkt jest zwolniony z egzaminu ustnego; Student otrzymuje trzy pytania egzaminacyjne i po krótkim przygotowaniu udziela odpowiedzi

\*\* K – Student uzyskuje zaliczenie na podstawie punktów zdobytych w kolokwiach częściowych

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria   | Obciążenie studenta |                       |
|---|---------------------|-----------------------|
|   | Studia stacjonarne  | Studia niestacjonarne |
| <i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i> | <b>25</b>           | <b>25</b>             |
| <i>Udział w wykładach*</i>  | <b>15</b>           | <b>15</b>             |
| <i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>                                  | <b>10</b>           | <b>10</b>             |
| <i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>                                     | <b>25</b>           | <b>25</b>             |
| <i>Przygotowanie do wykładu*</i>  | <b>2</b>            | <b>2</b>              |
| <i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>                                | <b>10</b>           | <b>10</b>             |
| <i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>   | <b>13</b>           | <b>13</b>             |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>   | <b>50</b>           | <b>50</b>             |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>   | <b>2</b>            | <b>2</b>              |

*\*niepotrzebne usunąć*

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....