


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Tajemnice ukryte w kryształach białka		13.0.0354	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Biomedycznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Marta Orlikowska; dr Julia Witkowska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 45 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 20 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektowanie doświadczeń</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- Ćwiczenia w pracowni informatycznej (stacjonarne)</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie pracy zaliczeniowej (analiza wybranej struktury z Protein Data Bank), samodzielnie lub w grupie</li> <li>• uzyskanie wymaganej (51%, zgodnie z Regulaminem Studiów) sumarycznej liczby punktów z ćwiczeń laboratoryjnych</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Projektowanie doświadczeń	Wykonywanie doświadczeń	Ćwiczenia w pracowni informatycznej	Wykład z prezentacją multimedialną	Praca zaliczeniowa
Wiedza					
K_W03				x	
K_W09			x		
Umiejętności					
K_U04	x	x			
K_U06			x		
K_U12					x
Kompetencje					
K_K02					x
K_K03		x			
K_K05		x			
K_K08					x

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

- ukończone kursy: „Chemia ogólna”, „Fizyka”, „Technologia informacyjna”

#### B. Wymagania wstępne

znajomość budowy białkowych aminokwasów oraz podstawowa wiedza o strukturach białek, umiejętność pracy z podstawowymi czynnikiemami chemicznymi stosowanymi rutynowo w pracowni studenckiej o charakterze laboratoryjnym

### Cele kształcenia

Zapoznanie studentów z podstawami krytalografii białek. Nauka o metodach uzyskiwania kryształów, rejestracji obrazu dyfrakcyjnego, uzyskania map gęstości elektronowej i rozwiązywaniu struktur białka. Zapoznanie studentów z parametrami charakteryzującymi poprawność i jakość struktury. Przygotowanie studentów do samodzielnego korzystania z informacji o strukturach zdeponowanych w Protein Data Bank. Zapoznanie studentów z możliwościami prezentacji struktur białek w programie graficznym. Zapoznanie studentów z przykładami wykorzystania struktur przestrzennych białek do projektowania leków.

### Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu:

- Fenomen krystalizacji białek (właściwości białka a krystalizacja, metody krystalizacji białek, czynniki decydujące o powodzeniu krystalizacji)
- Podstawy krytalografii białek czyli droga od kryształu do struktury białka
- Parametry charakteryzujące jakość struktur krystalicznych białek
- Protein Data Bank czyli jak i gdzie szukać informacji o strukturach białek
- Wykorzystanie informacji o strukturze białka do projektowania leków

#### B. Problematyka laboratorium:

- Uzyskiwanie kryształów białkowych (krystalizacja metodą dyfuzji par, czynniki wpływające na krystalizację, obserwacja wyhodowanych przez siebie kryształów pod mikroskopem, wyławianie kryształów z kropli)
- Uzyskiwanie obrazu dyfrakcyjnego dla kryształów białkowych
- Analiza zgodności modelu z mapami gęstości elektronowej
- Interpretacja struktur białkowych zdeponowanych w Protein Data Bank (ocena jakości struktury)
- Przygotowywanie reprezentacji dwu- i trójwymiarowych struktur białek w programie graficznym.

### Wykaz literatury

#### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć:

- wykorzystywana podczas zajęć: Materiały niepublikowane, przygotowane przez prowadzącego zajęcia
- studiowana samodzielnie przez studenta: Proteomika i metabolomika, opracowanie zbiorowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego

#### B. Literatura uzupełniająca

Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology, Bernhard Rupp

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W03: wyjaśnia w zaawansowanym stopniu zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami  
K\_W09: opisuje w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania narzędzi informatycznych (programów

### Wiedza

Wykład:  
- student zna podstawy krystalizacji białek: czynniki wpływające na rozpuszczalność białek, techniki krystalizacji, zarodkowanie kryształów.  
- student posiada wiedzę na temat pomiarów kryształów na synchrotronowych źródłach promieniowania rentgenowskiego,

<p>komputerowych) do obliczeń chemicznych i analizy danych</p> <p>K_U04: planuje i wykonuje eksperymenty chemiczne oraz analizuje otrzymane wyniki;</p> <p>K_U06: wykorzystuje pakiety oprogramowania użytkowego do rozwiązywania problemów z zakresu nauk ścisłych</p> <p>K_U12: czyta ze zrozumieniem naukowe i popularnonaukowe teksty chemiczne w języku angielskim</p> <p>K_K02: pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role</p> <p>K_K03: ustala we właściwy sposób priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania;</p> <p>K_K05: przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych;</p> <p>K_K08: formułuje opinie z zakresu nauk ścisłych przy zachowaniu ostrożności i krytycyzmu w ich wyrażaniu;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- student poznaje metody rozwiązywania struktur:</li> <li>- student potrafi zweryfikować poprawność modelu struktury.</li> </ul> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- student potrafi zaplanować nastawienie krystalizacji białka, a następnie zoptymalizować warunki wzrostu kryształów</li> <li>- student potrafi znaleźć informacje o strukturze określonego białka w strukturalnych bazach danych</li> <li>- student potrafi zwizualizować strukturę białka lub jej fragment w programie graficznym</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- student podnosi swoje kompetencje poprzez korzystanie z informacji podawanych w różnych źródłach;</li> <li>- student planuje i przeprowadza eksperymenty prowadzące do otrzymania kryształów białka, analizuje otrzymane wyniki,</li> <li>- student przygotowuje opracowanie określonego problemu dotyczącego struktury przestrzennej wybranego białka.</li> </ul>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- student pracuje wykazując kreatywność i samodzielność oraz zdolność do kooperacji podczas pracy w grupie,</li> <li>- student umie dyskutować i przekonywać do swoich racji rzeczowymi argumentami,</li> </ul>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>marta.orlikowska@ug.edu.pl</p>	