

Wydział Farmaceutyczny

Nazwa kierunku	INŻYNIERIA FARMACEUTYCZNA		Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia	stacjonarne	
Nazwa przedmiotu/modułu	Krystalografia		Kod przedmiotu/modułu	-	Punkty ECTS	2
Jednostka realizująca	Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Środków Leczniczych		Osoba odpowiedzialna (imię, nazwisko, email, nr tel. służbowego)		Dr hab. nauk farm. Ewa Tykarska etykarsk@ump.edu.pl 61 8546663	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	semestr 6	Forma zajęć i liczba godzin	Wykłady 12	Ćwiczenia 18	Seminaria -
Obszar kształcenia	Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej.					
Warunki wstępne	Znajomość chemii ogólnej i fizycznej.					
Cel kształcenia	<p>Przekazanie wiedzy dotyczącej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawowych praw i pojęć krystalograficznych - symetrii cząsteczek i kryształów - budowy kryształów idealnych i rzeczywistych, sposobów opisu struktur krystalicznych oraz klasyfikacji ciał krystalicznych - zależności pomiędzy strukturą, a właściwościami fizycznymi i chemicznymi ciał krystalicznych <p>Wykształcenie umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posługiwania się terminami krystalograficznymi - posługiwania się powszechnie przyjętą symboliką Hermanna-Maugina i Schoenfliesa stosowaną do określenia symetrii cząsteczek i kryształów - klasyfikacji i objaśnienia budowy kryształów w oparciu o zasadę najgęstszego wypełnienia przestrzeni przez kule styczne - korzystania z krystalograficznej literatury naukowej, Międzynarodowych Tablic Krystalograficznych oraz innych dostępnych źródeł 					
Treści programowe	<p>Wykłady</p> <p>Rozwój krystalografii jako nauki; podstawowe definicje, prawa i pojęcia: sieć krystaliczna, sieć przestrzenna, komórka elementarna, układy krystalograficzne, węzły, proste i płaszczyzny oraz ich wskaźnikowanie; projekcja stereograficzna; symetria w morfologii kryształów – grupy punktowe: symetria względem punktu, prostej i płaszczyzny, osie inwersyjne oraz kombinacje elementów symetrii; symetria w budowie wewnętrznej ciał krystalicznych – grupy przestrzenne: translacja, komórki elementarne Bravais’go, osie śrubowe i płaszczyzny ślizgowe, punkty symetrycznie równoważne; elementy symetrii w ujęciu macierzowym; klasyfikacja struktur krystalicznych oparta na wiązańach chemicznych, składzie chemicznym i stosunkach stechiometrycznych: liczba koordynacyjna, wielościan koordynacyjny, promienie atomowe i jonowe, zwarte przestrzenne ułożenie kul, struktury pierwiastków oraz prostych związków chemicznych; przemiany fizyczne i chemiczne zachodzące w kryształach: defekty, roztwory stałe; przemiana faz, polimorfizm i izomorfizm, związki inkluzyjne, kwazikryształy; inżynieria kryształów: struktura i właściwości materiałów, projektowanie nowych materiałów.</p>					
	<p>Ćwiczenia</p> <p>Wyznaczanie, opisywanie i klasyfikowanie cząsteczek oraz ciał krystalicznych ze względu na symetrię. Symetria własna cząsteczek, symetria kryształów, symetria translacyjna. Grupy punktowe i układy krystalograficzne. Przekształcenia symetryczne. Projekcja stereograficzna. Symbolika Hermanna-Maugina i Schoenfliesa. Komórki Bravais’go. Struktury pierwiastków i prostych związków chemicznych. Struktury o najgęstszym wypełnieniu przestrzeni. Liczby koordynacyjne i wielościany koordynacyjne. Konformacja, typy hybrydyzacji, typy silnych i słabych oddziaływań międzycząsteczkowych, konfiguracja i chiralność, polimorfizm, Międzynarodowe Tablice Krystalograficzne, literatura.</p>					
	<p>Seminaria</p>					
<p>Inne</p>						

Formy i metody dydaktyczne	Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych z dyskusją wyjaśniającą ewentualne wątpliwości związane z przekazywaną wiedzą. Cykl ćwiczeń oparty na samodzielnej pracy studenta z wykorzystaniem pomocy dydaktycznych ułatwiających rozwinięcie wyobraźni przestrzennej i zrozumienie zagadnień związanych z symetrią i budową ciał krystalicznych. Metody nauczania aktywizujące.	
Forma i warunki zaliczenia	<ul style="list-style-type: none"> - Obecność wymagana regulaminem studiów - Wykazanie się wiedzą pozwalającą na samodzielne wykonanie zadań - Wykonanie zadania i opracowanie wyników w formie sprawozdania - Uzyskanie zaliczeń z dwóch kolokwiów cząstkowych - Zaliczenie egzaminu końcowego 	
Literatura podstawowa (nie więcej niż 3 pozycje)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia. Podręcznik wspomagany komputerem, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007 (oraz wydania wcześniejsze), 2. Z. Kosturkiewicz, Metody krystalografii, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004. 3. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Trzaska-Durski i H. Trzaska-Durska „Podstawy krystalografii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003. 2. International Tables For Crystallography; Vol. A, Space-Group Symmetry, Vol. B, Reciprocal Space, Vol. C, Mathematical, Physical and Chemical Tables, Volume D: Physical properties of crystals, London, 1996, 2010. 	
Przedmiotowe efekty kształcenia (symbol)	Efekty kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
	Przedstawić w formie operatorowej: - zna - potrafi - rozumie - wykazuje umiejętności.....	
E-W1	Posiada uporządkowaną wiedzę ogólną na temat budowy ciał krystalicznych i inżynierii kryształów	K_W1
E-W2	Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu działania elementów symetrii	K-W2
E-W3	Posiada wiedzę z zakresu budowy przestrzennej cząsteczek i kryształów pozwalającą na zrozumienie oraz opis zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w kryształach	K-W3
E-W4	Ma wiedzę w zakresie podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanych w krystalografii	K-W9
E-W5	Ma wiedzę o rozwoju krystalografii oraz stosowanych w niej metodach badawczych	K-W14
E-W6	Rozumie związki między osiągnięciami krystalografii i nauk przyrodniczych oraz medycznych, a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym	K-W22
E-W7	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod poszukiwania nowych substancji leczniczych	K-W24
E-U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury baz danych, tablic fizykochemicznych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim. Potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K-U1
E-U2	W oparciu o wiedzę ogólną i krystalograficzną wyjaśnia strukturę związków chemicznych i umie powiązać budowę kryształu z jego właściwościami	K-U2
E-U3	Posługuje się poprawnie z terminologią związaną z siecią przestrzenną i symetrią	K-U3
E-U4	Posługuje się programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań typowych dla wyjaśnienia symetrii cząsteczek i kryształów oraz analizy struktury cząsteczek	K-U19
E-U5	Posiada umiejętność samokształcenia się	K-U24
E-U6	Potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i zespołowo	K-U25

E-K1	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów	K-K1	
E-K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	K-K2	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
	udział w wykładach	6x2	12
	udział w ćwiczeniach *	9x2	18
	udział w seminariach *		
	udział w konsultacjach związanych z zajęciami	9x1	9
Samodzielna praca studenta			
	przygotowanie do ćwiczeń *	8x1	8
	przygotowanie do seminariów *		
	przygotowanie do kolokwium	3x1	3
	przygotowanie do egzaminu		
Łączny nakład pracy studenta			50h
Wskaźniki ilościowe		Liczba godzin	Liczba ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	39	1
	* Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38	1
Metody weryfikacji efektu kształcenia			
Nr efektu kształcenia	Formujące (np. wejściówka, obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć, ocena zdolności do samodzielnej pracy....)	Podsumowujące (np. egzamin praktyczny, teoretyczny, kolokwium...)	
E-W1 - E-W7	Bieżąca weryfikacja uzyskanej wiedzy, ocena zdolności studenta do samodzielnej pracy	Kolokwia cząstkowe i egzamin końcowy	
E-U1 - E-U6	Obserwacja pracy studenta, ocena zdolności do wykonywania powierzonych zadań	Zaliczenie pisemnych sprawozdań	
E-K1, E-K2	Obserwacja pracy studenta, ocena sposobu zachowania studenta w pracy indywidualnej i grupowej		
Data opracowania programu	16.03.2018	Program opracowała	dr hab. nauk farm. Ewa Tykarska