

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemia supramolekularna a medycyna, PG_00053339						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka dr inż. Radosław Pomećko dr hab. inż. Robert Tylingo dr inż. Agata Sommer					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	3.0		42.0		75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z szeroko pojętymi aspektami interdyscyplinarnej dziedziny nauki - chemii supramolekularnej - ze szczególnym uwzględnieniem obszarów aplikacyjnych w medycynie i naukach pokrewnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_W51] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane aspekty z zakresu chemii i biochemii, stanowiące wiedzę ogólną z zakresu inżynierii biomedycznej		Student definiuje pojęcia związane z chemią supramolekularną i jej aplikacjami co stanowi element wiedzy z zakresu inżynierii biomedycznej - Student opisuje techniki i metody stosowane w obszarze inżynierii biomedycznej - wykorzystujące zdobycze współczesnej chemii supramolekularnej			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_U02] potrafi wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy z fizyki i innych dziedzin nauki		Student potrafi przygotować koncepcję ilustrującą zastosowanie nowoczesnej chemii supramolekularnej w medycynie			[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych		Student interpretuje wyniki uzyskanych badań wyciągając konstruktywne wnioski w odniesieniu do danych prezentowanych w literaturze światowej			[SK2] Ocena postępów pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	

Treści przedmiotu	<p><b>Wykład:</b> Definicja chemii supramolekularnej. Rodzaje cząsteczek kompleksujących; pojęcia ligand, substrat, receptor, gospodarz, gość. Rodzaje oddziaływań w układach supramolekularnych. Przykłady syntetycznych cząsteczek gospodarzy związki kompleksujące (podandy, koronandy, kryptandy, sferandy, kaliksareny, hetero- i homo-kaliksareny, metaloporfiryny i inne). Kompleksowanie kationów, anionów i cząsteczek. Efekty: chelatowy, makrocycliczny i kryptatowy. Teoria twardych i miękkich kwasów i zasad (HSAB) Pearsona. Strategia syntezy związków makrocyclicznych. Czynniki sprzyjające cyklizacji (efekt matrycowy, preorganizacja cząsteczek substratów, metoda rozcieńczeń). Samoorganizacja i rozpoznanie molekularne. Chemia makrocząsteczek (polimerów), podstawowe właściwości makrocząsteczek, rodzaje reakcji polimeryzacji. Ligandy makrocycliczne: cyklodekstryny i ich kompleksy, dendrymery, cyklofany i steroidy. Zjawisko preorganizacji, układy zawierające dużą liczbę wiązań wodorowych (rozety, taśmy - wstęgi, włókna i sieci dwuwymiarowe, kapsułki z wiązaniami wodorowymi, klatraty hydratów gazów). Makrocząstki supramolekularne - interakcje na przykładzie biopolimerów polisacharydowych (chemia chitozanu, alginianu, skrobi), biopolimerów białkowych (chemia kolagenu, fibrynogenu). Samoorganizacja kwasów nukleinowych (chemia DNA i RNA), rodzaje oddziaływań supramolekularnych występujących w biopolimerach oraz możliwości aplikacyjnego wykorzystania tych oddziaływań. Układy pośrednie pomiędzy cząsteczkami chemicznymi a komórkami organizmów żywych, membrany lipidowe, mikroemulsje, micelle, włókna, nanorurki, ciekłe kryształy. Przykłady zastosowania chemii supramolekularnej w przemyśle spożywczym i kosmetycznym. Układy supramolekularne występujące w naturze (układy biologiczne) i ich rola; przykłady naturalnych związków kompleksujących (antybiotyki, siderofory, itp.). Supramolekularne układy biomimetyczne: enzymy, komórki, kanały. Zastosowania chemii supramolekularnej w medycynie: a) diagnostyka - czujniki optyczne i fluorescencyjne, bramki logiczne, czujniki elektrochemiczne, systemy obrazowania; wielofunkcyjne nanocząstki b) terapeutyka - terapia chelatowa, systemy dostarczenia i kontrolowanego uwalniania leków, antybiotyki supramolekularne. (Nano)Maszyny molekularne.</p> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modyfikacja bakteryjnej celulozy pod kątem nadania jej właściwości przeciwdrobnoustrojowych</li> <li>2. Metody immobilizacji materiałów bioaktywnych stosowane w medycynie - kapsułkowanie z wykorzystaniem hydrożeli polisacharydowych</li> <li>3. Interakcje supramolekularne w konstruowaniu opatrunków III generacji</li> <li>4. Supramolekularne interakcje polimerów wykorzystywane w biodruku</li> <li>5. Supramolekularna chemia analityczna - zastosowania w analityce biomedycznej</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności (dotyczy także praktycznej części przedmiotu - laboratorium) z zakresu chemii organicznej, analitycznej, fizycznej, biochemii.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kolokwium z materiału wykładowego (forma pisemna lub ustna)</td> <td>51.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>Odrobienie zajęć laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium</td> <td>100.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium z materiału wykładowego (forma pisemna lub ustna)	51.0%	50.0%	Odrobienie zajęć laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium	100.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Kolokwium z materiału wykładowego (forma pisemna lub ustna)	51.0%	50.0%										
Odrobienie zajęć laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium	100.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jonathan W. Steed, David R. Turner, Karl Wallace: "Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry", Wiley 2009</li> <li>2. Katsuhiko Ariga, Toyoki Kunitake: "Supramolecular Chemistry - Fundamentals and Applications: Advanced Textbook", Springer Science &amp; Business Media, 2006</li> <li>3. Peter J. Cragg "From Biological Inspiration to Biomedical Applications" Springer Science+Business Media B.V. 2010</li> <li>4. "Wybrane aspekty chemii supramolekularnej", Praca zbiorowa pod redakcją Grzegorza Schroedera, BETAGRAF P.U.H. Poznań 2009</li> <li>5. "Kompleksy typu gość-gospodarz" red. Grzegorz Schroeder, SERIA: Chemia Supramolekularna, BETAGRAF Poznań, 2003</li> <li>6. Aktualne pozycje literatury światowej zamieszczone w materiałach wykładowych</li> </ol>										
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grzegorz Schroeder, Joanna Wyrwał: "Maszyny molekularne", SERIA: Chemia Supramolekularna, BETAGRAF Poznań 2004</li> <li>2. Błażej Gierczyk, Joanna Kurczewska, Grzegorz Schroeder, "Pracownia z chemii supramolekularnej. Fizykochemia receptorów molekularnych", Poznań 2008</li> <li>3. Materiały supramolekularne Praca zbiorowa pod redakcją Grzegorza Schroedera, BETAGRAF P.U.H. Poznań 2008</li> </ol>										
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:										

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Omówić podstawowe zależności chemii układów typu gość-gospodarz.  Wymienić i zilustrować przykładami rodzaje oddziaływań w układach supramolekularnych (na przykładach występujących w naturze oraz syntetycznych).  Omówić systemy dostarczania i kontrolowanego uwalniania leków oparte na oddziaływaniach supramolekularnych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy