

Wydział Farmaceutyczny						
Nazwa kierunku	Inżynieria Farmaceutyczna		Poziom i forma studiów	pierwszego stopienia		stacjonarne
Nazwa przedmiotu /modułu	Narzędzia biomimetyczne i enzymy w syntezie organicznej		Kod przedmiotu/modułu	-	Punkty ECTS	1
Jednostka realizująca	Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Środków Leczniczych		Osoba odpowiedzialna		dr Marcin Wierzychowski mwierzch@ump.edu.pl tel.: 6185466 37	
Rodzaj przedmiotu	obieralny	semestr 6	Rodzaj zajęć i liczba godzin	wykłady -	ćwiczenia -	seminaria 15
Obszar nauczania	Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej.					
Warunki wstępne	Studenci przystępujący do realizacji przedmiotu powinni posiadać ugruntowane wiadomości teoretyczne i praktyczne z zakresu chemii organicznej, fizycznej i chemii leków, a także z podstawowego kursu Synteza i technologia środków leczniczych. Przed przystąpieniem do prac doświadczalnych studenci powinni zapoznać się z wybranymi procedurami dotyczącymi dobrej praktyki laboratoryjnej oraz zasadami BHP i p-poż.					
Cel kształcenia	<p>Reakcje chemiczne z udziałem enzymów odgrywają w syntezie związków organicznych coraz większe znaczenie. W ramach zajęć studenci zapoznają się z nowoczesnymi metodami syntezy współczesnych substancji aktywnych farmaceutycznie i substancji pomocniczych, a także substancji wiodących w poszukiwaniu nowych leków i bloków syntetycznych z zastosowaniem enzymów i technik biomimetycznych. Ze względu na katalityczny charakter reakcji enzymatycznych, selektywność i regioselektywność względem substratów, bądź grup chemicznych, reakcje enzymatyczne będą odgrywały coraz większą rolę w procesach derywatyzacji i biosyntezy.</p> <p>Ścieżka A: Zastosowanie naturalnych, sztucznych enzymów oraz reakcji biomimetycznych w nowoczesnej syntezie organicznej .</p> <p>Ścieżka B: Otrzymywanie substancji aktywnych farmaceutycznie oraz syntonów do ich syntezy z zastosowaniem technik biomimetycznych.</p>					
Treści programowe	Wykłady -					
	Ćwiczenia -					
	<p>Seminaria</p> <p>Student uzyska wiedzę i umiejętności na temat: z wykorzystania enzymów w procesach przemian chemicznych wraz z przykładami zastosowania enzymów naturalnych w procesach syntezy w skali laboratoryjnej i przemysłowej, typów sztucznych enzymów wraz z omówieniem sztucznych układów enzymatycznych wykorzystujących β-cyklodekstryny, naturalnych i sztucznych analogów kofaktorów enzymatycznych (witamina B6 i porfirynoidy). W ramach praktycznej części zajęć seminaryjnych studenci: Przeprowadzą procesy przekształcenia grup funkcyjnych związków chemicznych wykorzystując do tego celu mikroorganizmy, zapoznają się z metodami otrzymywania i stabilizacji enzymów wykorzystywanych w biokatalizie oraz ich immobilizacji, dokonają oceny wydajności i bilansowania przeprowadzanych procesów. Dokonają oceny biokatalizy wykonanych procesów w zestawieniu z tradycyjną syntezą organiczną w kontekście syntezy asymetrycznej lub regioselektywnej, przeprowadzą reakcje chemiczne z wykorzystaniem modeli sztucznych cytochromów.</p>					
Formy i metody	Przedmiot jest realizowany w formie praktycznych pokazowych zajęć seminaryjnych na sali					

dydaktyczne	ćwiczeń, połączonych z wprowadzeniem teoretycznym. W ramach samodzielnej pracy w trakcie zajęć studenci zajmują się planowaniem procesów w ramach wybranego zadania syntetycznego, prowadzeniem procesu, opracowywaniem uzyskanych wyników oraz analizą wyników potwierdzających tożsamość uzyskanych związków.	
Forma i warunki zaliczenia	Studenci zobowiązani są do wykonania zaplanowanych procesów syntetycznych, zdeponowania uzyskanych w toku badawczych prac substancji aktywnych oraz oddania prawidłowo uzupełnionej dokumentacji dotyczącej wykonywanego ćwiczenia wraz z rozwiązanymi zadaniami. Zaliczenie przedmiotu odbędzie się na podstawie końcowego kolokwium pisemnego (min. 60% poprawnych odpowiedzi), zawierającego pytania testowe i otwarte.	
Literatura podstawowa	1. Technologia biochemiczna, K.W. Szewczyk, Wydawnictwo OWPW, wyd. 3 popr. i uzup. 2003 2. Laboratorium bioprocessów, pod red. K.W. Szewczyka, Wydawnictwo OWPW 2002 3. Chemia bioorganiczna, P. Kafarski, B. Lejczak, PWN Warszawa 1994	
Literatura uzupełniająca	1. Meyers M.A., Chen P.Y., Lin A.Y.M., Seki Y., Biological materials: Structure and mechanical properties, Prog. Mater. Science, 53, 2008, 1-206	
Przedmiotowe efekty kształcenia (symbol)	Efekty kształcenia Przedstawić w formie operatorowej: - zna - potrafi - rozumie - wykazuje umiejętności.....	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
P_W01	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej pozwalającą na rozumienie, opis i badanie zjawisk oraz procesów biomimetycznych związanych z inżynierią farmaceutyczną	K_W4
P_W02	zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów biomimetycznych	K_W11
P_W03	ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w inżynierii farmaceutycznej	K_W7
P_W04	ma wiedzę o rozwoju inżynierii farmaceutycznej oraz stosowanych w niej metod badawczych a także kierunkach rozwoju przemysłu farmaceutycznego w kraju i na świecie	K_W14
P_W05	ma ugruntowaną wiedzę z zakresu procesów rozdzielania oraz oczyszczania surowców i produktów występujących w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i chemicznym	K_W15
P_W06	ma podstawową wiedzę w zakresie metod poszukiwania nowych substancji leczniczych oraz ich biochemicznych i molekularnych punktów uchwytu	K_W24
P_W07	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W27
P_U01	stosuje podstawowe techniki, sprzęt i aparaturę badawczą użyteczną w biomimetyce, syntezie i analizie substancji aktywnych farmaceutycznie, właściwych dla inżynierii farmaceutycznej	K_U08
P_U02	potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowaną w inżynierii farmaceutycznej, otrzymuje substancje aktywne farmaceutycznie metodami syntetycznymi i biotechnologicznymi	K_U09
P_U03	potrafi zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty w zakresie inżynierii farmaceutycznej, zarówno doświadczalne, jak i symulacyjne, oraz zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski	K_U12
P_U04	potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania oraz dobrać właściwą	K_U16

	aparaturę do rozwiązywania prostych i złożonych zadań inżynierskich związanych z inżynierią farmaceutyczną		
P_U05	przestrzega zasad BHP, związanych z wykonywaną pracą oraz potrafi ocenić zagrożenia wynikające z operacji jednostkowych inżynierii farmaceutycznej		K_U22
P_K1	jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe.		K_K1
	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim		
	udział w wykładach	-	-
	udział w ćwiczeniach*	-	-
	udział w seminariach*	2x5h	15h
	udział w konsultacjach związanych z zajęciami	2x1h	2h
	Samodzielna praca studenta		
	przygotowanie do ćwiczeń*	-	-
	przygotowanie do seminariów*	3x1h	3h
	przygotowanie do kolokwiów	1x5h	5h
	przygotowanie do egzaminu	-	-
	Łączny nakład pracy studenta		25 h
Wskaźniki ilościowe		Liczba godzin	Liczba ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	17	1
	*Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	
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...)
P_W01-P_W07	W strukturę seminariów wprowadzona jest aktywna dyskusja, rozwiązywanie zadań problemowych i konwersatorium		Protokół wykonanego ćwiczenia wraz z rozwiązaniem zadań i pytań problemowych. Kolokwium zaliczeniowe.
P_U01-P_U05 P_K1	Obserwacja pracy studenta podczas seminariów i analiza jego zdolności do samodzielnej pracy oraz pracy zespołowej.		Protokół wykonanego ćwiczenia wraz z rozwiązaniem zadań i pytań problemowych. Kolokwium zaliczeniowe.
Data opracowania programu	19.12.2017	Program opracował	dr Marcin Wierzchowski