

Wydział Farmaceutyczny						
Nazwa kierunku	Inżynieria farmaceutyczna		Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia		stacjonarne
Nazwa przedmiotu/modułu	Nowoczesne metody syntezy środków leczniczych		Kod przedmiotu/modułu	-	Punkty ECTS	1
Jednostka realizująca	Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Środków Leczniczych		Osoba odpowiedzialna (imię, nazwisko, email, nr tel. służbowego)		dr n. farm. Tomasz Koczorowski tkoczorowski@ump.edu.pl 61 854 6633	
Rodzaj przedmiotu	obieralny	semestr 6	Forma zajęć i liczba godzin	wykłady -	ćwiczenia -	seminaria 15
Obszar kształcenia	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.					
Celkształcenia	<p>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. Biorą również aktywny udział w procesie planowania i otrzymywania znanych substancji leczniczych lub związków pośrednich wykorzystywanych do ich syntezy z wykorzystaniem nowoczesnych technik syntezy organicznej, w tym z zastosowaniem katalizy homo- i heterogenicznej oraz syntezy organicznej wspomaganą mikrofalowo (MAOS).</p> <p><b>Ścieżka A:</b> Przykłady zastosowań syntezy mikrofalowej i katalizy w otrzymywaniu wybranych substancji aktywnych farmaceutycznie.</p> <p><b>Ścieżka B:</b> Nowoczesne możliwości syntezy znanych substancji aktywnych farmaceutycznie.</p>					
Treści programowe	<b>Wykłady</b>					
	<b>Ćwiczenia</b>					
	<p><b>Seminaria</b></p> <p>Studenci zapoznają się z podstawami teoretycznymi i praktycznymi dotyczącymi reakcji katalitycznych oraz syntezy mikrofalowej, wykorzystywanych w celu otrzymania wybranych substancji aktywnych farmaceutycznie (API).</p> <p>W ramach zajęć studenci biorą udział w planowaniu przemian chemicznych, dokonują stosownych obliczeń, przeprowadzają procesy fizyczne i chemiczne pod kontrolą nauczyciela akademickiego oraz sporządzają dokumentację zawierającą spostrzeżenia i wnioski. W ramach zajęć studenci w zależności od wybranej ścieżki zajęciowej mają możliwość przeprowadzenia: (i) nowoczesnej syntezy m.in.: kwasu acetylosalicylowego, N-ftaloyloglicyny, fluoresceiny, stosowanych w terapii fotodynamicznej fotosensybilizatorów ftalocyjaninowych, (ii) zastosowania rozpuszczalników „zielonej chemii” takich jak ciecz jonowa - chlorek 1-butylo-3-metyloimidazoliowy, (iii) syntezy dihydropiryminy metodą Biginelli’ego oraz wybranej substancji wiodącej z grupy pochodnych pirazolu, stanowiących potencjalne substancje aktywne w leczeniu przerostu mięśnia sercowego.</p>					
<b>Inne</b>						
Formy i metody dydaktyczne	Przedmiot jest realizowany w formie praktycznych pokazowych zajęć seminaryjnych na sali 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 (nie więcej niż 3 pozycje)	<ol style="list-style-type: none"> <li>D. Skwarski, L. Seńczuk, J. Kalinowska-Torz, Ćwiczenia z technologii chemicznej środków leczniczych, Wydawnictwo AM, Poznań, 1987.</li> <li>D. Obermayer, J.M. Kremsner, A. Stadler, Minutes, Not Hours! A practical Guide to High-speed Organic Synthesis in Modern Microwave Reactors Anton Paar GMBH Austria,</li> </ol>					

	Gratz 2016	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.B. Silverman, Chemia organiczna w projektowaniu leków, WNT, 2004.</li> <li>2. J. Gawroński, K. Gawrońska, K. Kacprzak, M. Kwit, Współczesna synteza organiczna. Wybór eksperymentów, PWN, Warszawa, 2004.</li> <li>3. G.L. Patrick, Chemia medyczna podstawowe zagadnienia, WNT, 2003.</li> <li>4. F. Gualtieri, New trends in synthetic medicinal chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2000.</li> </ol>	
<b>Przedmiotowe efekty kształcenia (symbol)</b>	<b>Efekty kształcenia</b> <b>Przedstawić w formie operatorowej:</b> - zna - potrafi - rozumie - wykazuje umiejętności.....	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>
P_W01	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej pozwalającą na rozumienie, opis i badanie zjawisk oraz procesów chemicznych związanych z syntezą i technologią środków leczniczych	K_W4
P_W02	ma wiedzę w zakresie podstawowych technik, narzędzi badawczych stosowanych w syntezie i technologii środków leczniczych, zna właściwości fizykochemiczne substancji do użytku farmaceutycznego wpływające na aktywność biologiczną leków	K_W7
P_W03	ma wiedzę w zakresie podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanych w syntezie i technologii środków leczniczych	K_W9
P_W04	ma wiedzę o surowcach naturalnych i syntetycznych, produktach i procesach stosowanych w przemyśle farmaceutycznym	K_W13
P_W05	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_U01	rozumie literaturę z zakresu syntezy i technologii środków leczniczych w języku polskim; czyta ze zrozumieniem nieskomplikowane teksty naukowo-techniczne w języku obcym, potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z inżynierią farmaceutyczną, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	K_U1
P_U02	w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, w tym substancji leczniczych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne	K_U2
P_U03	posługuje się poprawnie chemiczną i farmaceutyczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym	K_U3
P_U04	stosuje podstawowe techniki, sprzęt i aparaturę badawczą użyteczną w syntezie substancji aktywnych farmaceutycznie, opracowuje dokumentację	K_U8
P_U05	otrzymuje substancje aktywne farmaceutycznie metodami syntetycznymi w oparciu o znajomość podstawowych operacji fizycznych i procesów chemicznych, interpretuje i dokumentuje wyniki badań jakości produktu	K_U9
P_U06	posiada umiejętność prowadzenia badań chemicznych, farmaceutycznych substancji aktywnych farmaceutycznie	K_U10
P_U07	potrafi dokonać analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania podstawowych procesów i operacji jednostkowych inżynierii farmaceutycznej	K_U14
P_U08	przestrzega zasad BHP, związanych z wykonywaną pracą oraz potrafi ocenić zagrożenia wynikające z operacji jednostkowych inżynierii farmaceutycznej	K_U22
P_K01	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
	<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>	
	udział w wykładach	- -
	udział w ćwiczeniach*	- -
	udział w seminariach*	3x5h 15h
	udział w konsultacjach związanych z zajęciami	2x1h 2h

	<b>Samodzielna praca studenta</b>		
	przygotowanie do ćwiczeń*	-	-
	przygotowanie do seminariów*	3x1h	3h
	przygotowanie do kolokwiów	1x5h	5h
	przygotowanie do egzaminu	-	-
	<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>25 h</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		Liczba godzin	Liczba EC TS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	17	1
	*Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	
<b>Metody weryfikacji efektu kształcenia</b>			
<b>Nr efektu kształcenia</b>	<b>Formujące (np. wejściówka, obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć, ocena zdolności do samodzielnej pracy....)</b>		<b>Podsumowujące (np. egzamin praktyczny, teoretyczny, kolokwium...)</b>
P_W01 - P_W05	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_U08 P_K01	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.
<b>Data opracowania programu</b>	19.12.2016	<b>Program opracował</b>	dr hab. n. farm. Tomasz Gośliński, prof. UM mgr Tomasz Koczorowski dr Marcin Wierzchowski