

## Wydział Farmaceutyczny

<b>Nazwa kierunku</b>	<b>FARMACJA</b>		<b>Poziom i forma studiów</b>	jednolite studia magisterskie		stacjonarne
<b>Nazwa przedmiotu/modułu</b>	<b>Nanotechnologia i biomateriały w naukach medycznych i farmaceutycznych</b>		<b>Kod przedmiotu/modułu</b>	<b>F_9</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>1</b>
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Środków Leczniczych		<b>Osoba odpowiedzialna (imię, nazwisko, email, nr tel. służbowego)</b>		dr hab. n. farm. Tomasz Gośliński, prof. UM tomasz.goslinski@ump.edu.pl tel. 61 854 6631	
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	fakultatywny	semestr VII i VIII	<b>Forma zajęć i liczba godzin</b>	wykłady -	ćwiczenia -	seminaria 15
<b>Obszar kształcenia</b>	Zakres nauk medycznych, nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej					
<b>Warunki wstępne</b>	Student powinien posiadać ugruntowaną wiedzę z chemii ogólnej i nieorganicznej, biofizyki i biochemii.					
<b>Cel kształcenia</b>	<p>W trakcie zajęć student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1/ Zapoznaje się z podstawami nanotechnologii i pojęciami z zakresu nanotechnologii.</li> <li>2/ Poznaje podstawy projektowania i wytwarzania nowych materiałów dla celów biomedycznych i biofarmaceutycznych.</li> <li>3/ Opanowuje zasady działania nanoukładów dla potrzeb nauk medycznych i farmaceutycznych w celu przygotowania do studiowania przedmiotów zawodowych.</li> <li>4/ Poznaje podstawowe metody otrzymywania nanomateriałów i biomateriałów oraz badania ich właściwości fizyko-chemicznych i biologicznych.</li> <li>5/ Analizuje korzyści i ewentualne zagrożenia wynikające z zastosowań nanotechnologii i biomateriałów z punktu widzenia zdrowotnego i środowiskowego.</li> </ol>					
<b>Treści programowe</b>	<p><b>Seminaria</b></p> <p>Studenci w trakcie realizacji zajęć zapoznają się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1/ Definicje nanotechnologii i jej podstawowe pojęcia. Historia rozwoju nanotechnologii, zjawiska i procesy w nanoskali, nanomateriały.</li> <li>2/ Źródła wiedzy na temat nanotechnologii i biomateriałów, informacja o nanotechnologii w internecie i czasopismach fachowych.</li> <li>3/ Wyjaśnienie przyczyn zainteresowania nanotechnologią w ostatnich latach. Światowe kierunki rozwoju i możliwości zastosowania nanotechnologii w nauce, technice, medycynie. Społeczne skutki rozwoju i zastosowań nanotechnologii oraz jej rozwój w Polsce.</li> <li>4/ Koncepcje rozwoju nanotechnologii.</li> <li>5/ Nanotechnologia w życiu codziennym z uwzględnieniem zagadnień obejmujących bezpieczeństwo, opiekę zdrowotną i ochronę przyrody.</li> <li>6/ Zastosowania nanotechnologii w technice, rolnictwie. Biomedyczne zastosowania nanotechnologii.</li> <li>7/ Nanotechnologia w procesie odkrywania i badania leku oraz badaniach dotyczących postaci leku. Nanoterapeutyki. Wpływ nanotechnologii na przemysł medyczny i farmaceutyczny. Molekularna diagnostyka medyczna. „Nanoroboty” w leczeniu chorób cywilizacyjnych. Czy nanotechnologia okaże się przydatna w walce z chorobami nowotworowymi ?</li> <li>8/ Narzędzia do badania nanoświata. Metody wytwarzania mechanicznych elementów oraz konwencjonalne technologie nanotechnologiczne, nanowytwarzanie molekularne. Zastosowanie w nano- i mikrotechnologiach mikroskopu tunelowego, mikroskopu sił atomowych oraz innych narzędzi do badania nanocząstek.</li> <li>9/ Biomateriały dla potrzeb medycznych, z uwzględnieniem biomateriałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i węglowych.</li> <li>10/ Fulereny i nanorurki węglowe oraz perspektywy ich zastosowań w medycynie i farmacji.</li> <li>11/ Na czym polega zdolność cząsteczek do samoporzędkowania i samoorganizacji przy tworzeniu kompozytów? Omówienie przykładowych nanoukładów o potencjalnym zastosowaniu w medycynie, biochemii, farmakologii i farmacji stosowanej.</li> <li>12/ Wykorzystanie drukarek 3D do wytwarzania biomateriałów wraz z zastosowaniami w medycynie i farmacji.</li> </ol>					

<b>Formy i metody dydaktyczne</b>	Zajęcia prowadzone są w formie seminariów - 15 godz. Zagadnienia seminaryjne są przedstawiane w formie prezentacji w programie MS Office Power Point i dyskutowane. Studentom są przydzielane z wyprzedzeniem krótkie projekty indywidualne zachęcające do samodzielnych studiów literaturowych i na stronach www, celem wzbogacenia wiedzy na temat omawiany na następnych zajęciach. Część zajęć jest realizowana na sali ćwiczeń Katedry i Zakładu Technologii Chemicznej Środków Leczniczych. Studenci zapoznają się m. in. z preparatyką i technologią wytwarzania kropek kwantowych, nanosrebra, nanozłota, nanocząstek ferrytowych, liposomów, o potencjalnym zastosowaniu w medycynie i farmacji.		
<b>Forma i warunki zaliczenia</b>	Zaliczenie na podstawie czynnego udziału w panelach dyskusyjnych. Pod koniec zajęć student zdaje egzamin testowy obejmujący zakresem całość materiału przedstawianego i omawianego w ramach fakultetu. Prowadzący seminarium ocenia zrozumienie materiału, a następnie omawia i wyjaśnia studentowi błędnie rozwiązane pytania (10-15 min).		
<b>Literatura podstawowa</b> (nie więcej niż 3 pozycje)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jurczyk M. (2001) <i>Nanomateriały. Wybrane zagadnienia</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.</li> <li>2. Huczko A. (2004) <i>Nanorurki węglowe</i>, BEL Studio Sp. z o.o., Warszawa.</li> <li>3. Kelsall R., Hamley I., Geoghegan M. (2009) <i>Nanotechnologie</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Błażewicz S., Stoch L. (2003) <i>Tom 4. Biomateriały</i>, w: <i>Biocybernetyka i inżynieria medyczna</i>, red. Nałęcz M., Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2003.</li> <li>2. Jurczyk M., Jakubowicz J. (2008) <i>Bionanomateriały</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.</li> <li>3. Drain C.M., Goldberg I., Sylvain I., Falber A. (2005) Synthesis and applications of supramolecular porphyrinic materials, <i>Top. Curr. Chem.</i>, 245, 55-88.</li> <li>4. Meyers M.A., Chen P.Y., Lin A.Y.M., Seki Y. (2008) Biological materials: Structure and mechanical properties, <i>Prog. Mater. Science</i>, 53, 1-206.</li> <li>5. Huczko A., Bystrzejewski M. (2007) <i>Fulereny 20 lat później</i>, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.</li> <li>6. de</li> </ol>		
<b>Przedmiotowe efekty kształcenia (symbol)</b>	<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>	
P_W01	Zna mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii.	B.W6	
P_W02	Zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych, objaśnia podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz tłumaczy zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w tych technikach.	B.W13	
P_W03	Zna właściwości fizykochemiczne i metody otrzymywania substancji pomocniczych stosowanych w technologii postaci leku.	C.W5	
P_W04	Zna metody klasyczne i instrumentalne stosowane w ocenie jakości substancji do celów farmaceutycznych.	C.W6	
P_W05	Zna metody poszukiwania nowych substancji leczniczych.	C.W9	
P_W06	Rozumie znaczenie czynników charakteryzujących substancję leczniczą i postać leku dla poprawy dostępności biologicznej substancji leczniczej i modyfikacji czasu jej działania.	D.W4	
P_U01	Wyjaśnia znaczenie formy farmaceutycznej i składu produktu leczniczego dla jego działania.	C.U10	
P_U02	Łączy informacje z różnych dyscyplin w celu przewidywania skuteczności terapeutycznej, w zależności od rodzaju postaci leku i miejsca aplikacji.	D.U39	
P_K01	Posiada nawyk korzystania z technologii informacyjnych do wyszukiwania i selekcjonowania informacji.	B.K1	
P_K02	Posiada umiejętność pracy w zespole.	B.K3	
<b>Bilans nakładu pracy studenta</b>	<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>		
	udział w wykładach		
	udział w ćwiczeniach *		
	udział w seminariach *		3x5h

	udział w konsultacjach związanych z zajęciami	3x1h	3h
	<b>Samodzielna praca studenta</b>		
	przygotowanie do ćwiczeń *		
	przygotowanie do seminariów *	2x2h	4h
	przygotowanie do kolokwium	1x5h	5h
	przygotowanie do egzaminu		
	<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>27h</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		Liczba godzin	Liczba ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	18h	1
	* Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	19h	
<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	aktywna dyskusja połączona z obserwacją pracy studenta w trakcie zajęć, rozwiązywanie zadań problemowych stosujących przyswojoną wiedzę;		kolokwium testowe pod koniec cyklu seminaryjnego;
P_W02 P_W04 P_W05 P_U02 P_K02	kilkuminutowa dyskusja w małych 4-5 osobowych grupach nad postawionym problemem badawczym połączona z podsumowaniem na forum całej grupy;		kolokwium testowe pod koniec cyklu seminaryjnego;
P_W03 P_W06 P_U01	aktywna dyskusja na forum całej grupy połączona z obserwacją pracy studenta w trakcie zajęć;		kolokwium testowe pod koniec cyklu seminaryjnego;
P_K01	ocena zdolności do samodzielnej pracy poza seminariami na podstawie wyszukanych i zaprezentowanych w dyskusji informacji;		zaliczenie na podstawie samodzielnie wyszukanych i zaprezentowanych zagadnień;
<b>Data opracowania programu</b>	12.05.2017 r.	<b>Program opracował</b>	dr hab. n. farm. Tomasz Gośliński, prof. UM dr n. farm. Tomasz Koczorowski