

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Terapeutyczne systemy transdermalne, PG_00209962						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Paweł Rochowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		30.0	75
Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z zasadami transportu przezskórnego substancji, ze szczególnym uwzględnieniem: 1. charakterystyki pasywnych i aktywnych systemów dostarczania substancji przez skórę; 2. metod doświadczalnych stosowanych w badaniach transportu przezskórnego; 3. modelowania procesów transportu przezskórnego oraz wyznaczania kluczowych parametrów opisujących ich przebieg.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDMU2_W04] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu teoretyczne podstawy i zasadę działania układów pomiarowych oraz aparatury badawczej, diagnostycznej i terapeutycznej specyficznych dla obszaru fizyki i medycyny.	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady działania aparatury pomiarowej i badawczej stosowanej w analizie terapeutycznych systemów transdermalnych oraz procesów transportu przezskórnego.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W01] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki i medycyny, złożone zależności między nimi oraz tendencje rozwojowe z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, nauk o zdrowiu i innych.	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia dotyczące terapeutycznych systemów transdermalnych oraz ich związki z procesami fizycznymi i zastosowaniami medycznymi, a także aktualne kierunki rozwoju tej dziedziny.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_U06] Potrafi skutecznie komunikować się na specjalistyczne tematy z zakresu fizyki, fizyki medycznej ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców (specjalistami i niespecjalistami), umiejętnie uzasadniając swoje stanowisko.	Student potrafi przedstawiać i dyskutować zagadnienia dotyczące terapeutycznych systemów transdermalnych, wykorzystując właściwą terminologię oraz argumentację opartą na wiedzy naukowej, z uwzględnieniem odbiorców o różnym poziomie przygotowania.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDMU2_U03] Potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno w bazach danych jak i w innych źródłach.	Student potrafi pozyskiwać i analizować informacje dotyczące terapeutycznych systemów transdermalnych z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł naukowych.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
Treści przedmiotu	Procesy transportu w materiałach porowatych - Bodźce i strumienie transportu. - Transport pasywny – dyfuzja w układach dwuskładnikowych: prawa Ficka, zależność współczynnika dyfuzji od temperatury; dyfuzja w układach wieloskładnikowych: model Maxwella–Stefana; zjawiska transportowe w kontekście zasad termodynamiki. - Transport aktywny – adwekcja: równanie Nernsta–Plancka, prawo Darcy’ego oraz równanie Naviera–Stokesa. - Ośrodki porowate – metody uśredniania wielkości charakterystycznych; procesy sorpcji i dyspersji mechanicznej; ogólny model transportu masy w ośrodkach porowatych. - Potencjał chemiczny i stężenie; nadmiar powierzchniowy oraz oddziaływania międzyfazowe. Transport transdermalny - Budowa i funkcje skóry; analogie między skórą a innymi materiałami porowatymi. - Powszechnie stosowane modele pasywnego przenikania leków (podstawowe modele dyfuzyjne: Higuchiego, Korsmeyera–Peppasa, Weibulla itp.; modele dla układów złożonych: modelowanie kompartmentowe oraz modele RC). - Fizyczne metody wspomaganie transportu transdermalnego: jonoforeza, sonoforeza, elektroporacja oraz promotory przenikania. - Przegląd metod eksperymentalnych stosowanych w badaniach transdermalnych systemów dostarczania leków (TDS): charakterystyka struktury i funkcji barierowej warstwy rogowej naskórka z wykorzystaniem mikroskopii, technik spektroskopowych UV/Vis i IR, NMR, technik fototermicznych oraz spektroskopii i profilometrii fotoakustycznej.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ukończone kursy z Mechaniki oraz Termodynamiki na poziomie akademickim (st. I stopnia)		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	prezentacja multimedialna	51.0%	50.0%
	zaliczenie/test	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Transport Phenomena 2nd ed., R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Wiley&Sons, 2002. 2. Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6ed, F.P. Incropera, D.P. Dewitt, T.L. Bergman, A.S. Lavine, Wiley&Sons, 2007. 3. Mechanisms of Transdermal Drug Delivery, R.O. Poots, R.H. Guy (edtrs), Marcel Dekker, 1997. 4. Transdermal Drug Delivery, Concepts and Applications 1st ed, K. Ita, Academic Press, 2020
	Uzupełniająca lista lektur	-
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Opisać pojęcie profili uwalniania leku. • Opisać techniki eksperymentalne stosowane do określania kinetyki uwalniania leku. • Opisać modele predykcyjne transportu leku. • Opisać mechanizmy transportu leku.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.