



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie układów biologicznych, PG_00040972						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marta Łabuda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Marta Łabuda					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	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	5.0		25.0		75
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z pojęciami i metodami obliczeniowymi niezbędnymi do przeprowadzenia symulacji komputerowych obrazujących strukturę i właściwości złożonych układów o znaczeniu biologicznym, od białek po DNA, i bardziej złożone układy biologiczne. Zapoznanie z metodami numerycznymi stosowanymi przy opisie zjawisk zachodzących w wybranych układach. Studenci w trakcie kursu zdobędą wiedzę na temat poszczególnych metod modelowania i technik obliczeń pozwalających na ich wykorzystanie w praktyce, szczególnie w biofizyce, biochemii i medycynie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student ma świadomość wartości aplikacyjnych poznanych metod oraz potrafi je zastosować w obszarze nauk ścisłych oraz medycynie. Student potrafi wykonywać proste obliczenia za pomocą pakietów obliczeniowych. Student potrafi wykonać proste symulacje i animacje dla wybranych modeli. Student umiejętnie korzysta i przeszukuje bazy danych zawartych w sieci Internet;	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_K01] jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student zna podstawy teoretyczne niezbędne do wykonywania obliczeń w układach atomowych i molekularnych. Student potrafi wykonać samodzielnie proste obliczenia i symulacje komputerowe przy pomocy danych narzędzi modelowania. Student zna metody numeryczne i symulacyjne stosowanych przy opisie i modelowaniu zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych oraz ukł. biologicznych.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK2] Ocena postępów pracy
[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student ma świadomość wartości aplikacyjnych poznanych metod oraz potrafi je zastosować w obszarze nauk ścisłych oraz medycynie.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	Modelowanie komputerowe procesów fizycznych zachodzących w przyrodzie. Pakiety obliczeniowe do badania właściwości molekuł np. ORCA, MOLPRO. Charakterystyka, podobieństwa i różnice; ograniczenia techniczne; błędy, interpretacja i wizualizacja wyników. Analiza wyników symulacji dynamiki molekularnej, włączanie informacji eksperymentalnej do obliczeń, struktury z widm NMR. Modelowanie struktury i dynamiki w dużych kompleksach biologicznych np. DNA. Wizualizacja struktur i właściwości chemicznych biocząsteczek. Najczęściej używane interfejsy graficzne. Grafika 3D. Rola metod modelowania w analizie złożonych układów biologicznych. Bazy danych struktur molekularnych. Modelowanie w medycynie wyzwaniem dla teorii i symulacji komputerowych. Modelowanie układów fizjologicznych np. dynamiki przepływu krwi w mięśniu sercowym. Badanie wpływu ukrwienia tkanki na stabilizację temperatury. Algorytmy komputerowe inspirowane naturą. Przetwarzanie informacji w organizmie. Układ nerwowy jako system cybernetyczny. Sieci neuronowe i inne systemy sztucznej inteligencji dla medycyny.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zainteresowanie procesami zachodzącymi w układach biologicznych oraz metodami i narzędziami do ich modelowania.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Projekt	50.0%	60.0%
	Prezentacja projektu	50.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Materiały do przedmiotu opracowane w formie edukacji na odległość w formie slajdów Łabuda M. "Modelowanie układów biologicznych" (skrypt nieopublikowany)</p> <p>Tadeusiewicz R, praca zbiorowa, " Inżynieria biomedyczna" AGH 2008</p> <p>Leach A., Molecular Modelling: Principles and applications Longman 1996</p> <p>Schlick T., Molecular Modeling and Simulation Springer 2002</p> <p>Jensen F., Introduction to Computational Chemistry, Academic Press 2007</p> <p>Peskin C.S., McQueen D.M., A three dimensional computational method for blood flow in the heart, J. Comput. Phys., 81, 1989, s. 372405.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Strony domowe narzędzi i oprogramowania używanego na przedmiocie.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie dializoterapii 2. Sieci neuronowe i inne systemy sztucznej inteligencji dla medycyny 3. Modelowanie metabolizmu węglowodanów 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	