

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr letni)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Modelowanie struktur i procesów biologicznych

**Kod modułu:** 08-IBIM-S2-MSiPB

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	odtwarza zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele matematyczne oraz numeryczne w zakresie zastosowań metod mechaniki, analizy sygnałów, bioinformatyki oraz modelowania systemów biomechanicznych w inżynierii biomedycznej	W01	2
k_2	przywołuje metody matematyczne służące do rozwiązywania i modelowania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej z uwzględnieniem opisu macierzowego, różniczkowego, całkowego oraz algorytmicznego	W02	3
k_3	formułuje najważniejsze problemy w zakresie modelowania w bioinżynierii w zakresie metod eksperymentalnych, symulacji i obliczeń numerycznych	W04	3
k_4	klasyfikuje podstawowe metody doświadczalne, pomiarowe, metrologiczne i diagnostyczne	W06	4
k_5	wykorzystuje nowoczesne programy symulacyjne i obliczeniowe	W13	4
k_6	opracowuje prosty program lub wykorzystuje dostępny program symulacji komputerowej	U11	2
k_7	ocenia przydatność standardowych metod możliwych do zastosowania dla rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego	U15	2
k_8	dostrzega ograniczenia metod oraz potencjalne możliwości ich modyfikacji i udoskonalenia	U22	2
k_9	interpretuje dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej	U24	2

3. Opis modułu	
Opis	Wybrane zagadnienia z: Rola modelowania komputerowego i symulacji w inżynierii biomedycznej. Metody modelowania właściwości mechanicznych. Analiza statyczna i dynamiczna. Specyfika struktur biomechanicznych. Nieliniowości: geometryczna, materiałowa, warunków brzegowych. Modele implantów. Modele uzupełnień protetycznych. Modele mieszane. Interakcja tkanka żywa – implant. Modelowanie aparatów ortodontycznych. Generacja sił stosowanych w ortodoncji. Połączenia ruchowe. Analiza wytrzymałościowa, niezawodnościowa i zmęczeniowa. Elementy mechaniki płynów. Modele analityczne oparte o

	<p>założenie stanu równowagi lub stacjonarnego. Dopasowanie równań modelowych do danych doświadczalnych. Kinetyka biochemiczna. Modele kompartmentowe w fizjologii. Proste modele kontroli fizjologicznej. Dynamika układów wieloenzymatycznych. Modele probabilistyczne. Podstawy modelowania molekularnego biocząsteczek.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	<p>Znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym zrozumienie treści artykułów naukowych z zakresu modelowania struktur i procesów biologicznych; obsługa komputera; umiejętność przygotowywania sprawozdań i przygotowywania prezentacji multimedialnych.</p>

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Egzamin	W ramach modułu zostanie zrealizowany egzamin dotyczący weryfikacji wiedzy z zakresu treści modułu	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_3	Prezentacja	Wykonywanie zadań typu: zadanie projektowe, praktyczna realizacja zadania, studium przypadku, dyskusja w grupie związana z prezentacją otrzymanych wyników/rezultatów. Prezentacja przed audytorium.	k_7, k_9

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	wykład	Wykład w formie tradycyjnej z wykorzystaniem materiałów multimedialnych.	30	Przygotowanie do zajęć na podstawie notatek z zagadnień omawianych na wykładzie oraz wskazanych pozycji literaturowych.	30	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę związaną z literaturą przedmiotu. Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne pod nadzorem prowadzącego.	30	Przygotowanie do zajęć na podstawie notatek z zagadnień omawianych na wykładzie oraz poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych, jak również na podstawie literatury i źródeł wyszukanych samodzielnie lub wskazanych przez prowadzącego.	60	k_w_2, k_w_3