

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** MES i metody numeryczne

**Kod modułu:** 08-IBMS-S2-18-2-MMN

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	ma rozszerzoną wiedzę na temat zjawisk fizycznych ich modeli matematycznych oraz numerycznych w zakresie zastosowań metod mechaniki oraz modelowania systemów biomechanicznych w inżynierii biomedycznej	W01	4
k_2	potrafi rozpoznać metody modelowania w inżynierii biomedycznej w zakresie symulacji i obliczeń numerycznych	W04	2
k_3	potrafi odtwarzać wiedzę z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie urządzeń technicznych, zarówno w obszarze modelowania elementów konstrukcyjnych jak i płynów	W06	3
k_4	potrafi zaproponować nowoczesny program symulacyjny i obliczeniowy w zakresie inżynierii biomedycznej	W13	3
k_5	zna zapis techniczny konstrukcji z wykorzystaniem CAD oraz stosuje metody numeryczne, w szczególności MES	U02	5
k_6	posiada umiejętność zastosowania dostępnych programów symulacji komputerowej do realizacji zagadnień z zakresu inżynierii biomedycznej i zinterpretowania wyników uzyskanych na drodze symulacji komputerowej	U11	5
k_7	potrafi opracować model zjawisk fizycznych występujących w podstawowych zagadnieniach inżynierskich biomechaniki, mechanik płynów, wymiany ciepła w bioinżynierii	U12	5
k_8	ma świadomość bardzo szybkiego rozwoju techniki oraz potrafi inspirować swój zespół do poszukiwania najnowszych rozwiązań w literaturze	K01	2

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest przedstawienie studentem wiedzy z zakresy wykorzystania programów służących do symulacji numerycznej zjawisk fizycznych z zakresu inżynierii biomedycznej. Podczas wykładów zostanie zaprezentowana tematyka związana między innymi z mechaniką, wytrzymałością materiałów, wykorzystaniem specjalistycznych programów symulacji numerycznej, zasadami poprawnego tworzenia modeli numerycznych odzwierciedlającymi procesy fizyczne. Natomiast zajęcia laboratoryjne to nabycie przez studentów praktycznej umiejętności zastosowań systemów MES

i symulacji numerycznej w procesie projektowania układów mechatronicznych, implantów dla zastosowań w inżynierii biomedycznej. Celem nauczania jest przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich z zakresu określonego programem nauczania modułu.

**Wymagania wstępne**

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
k_w_1	Kolokwia	Okresowe sprawdzanie wiedzy teoretycznej na ćwiczeniach laboratoryjnych.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	Projekt	Znajomość zagadnień z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, przepływu ciepła oraz podstawy z zakresu modelowania CAD i czytania rysunku technicznego.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

**5. Rodzaje prowadzonych zajęć**

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Prezentacja i omówienie zakresu tematycznego modułu. Następnie realizacja tematów wykładów zamieszczonych w sylabusie.	10	Praca studentów z treściami prezentowanymi na wykładzie celem utrwalenia wiedzy oraz praca z literaturą i źródłami wyszukanyymi samodzielnie lub wskazanymi przez prowadzącego.	10	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje zadania w oparciu o wiedzę przekazaną w postaci materiałów do samodzielnego zapoznania. Treści realizowane na zajęciach związane są z zagadnieniami jakie mają wykonać studenci w ramach projektu. Studenci indywidualnie wykonują ćwiczenia laboratoryjne pod nadzorem prowadzącego.	20	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wskazanej literatury, do każdych zajęć laboratoryjnych. Student samodzielnie wykonuje zadania projektowe z wykorzystaniem oprogramowania MES z zakresu inżynierii biomedycznej.	20	k_w_1, k_w_2