



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie i symulacja współczesnych materiałów [S1IBio1E>PISWM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

**WIEDZA:** student ma podstawową wiedzę ogólną na temat budowy otaczającego świata i rządzących nim

**praw UMIEJĘTNOŚCI:** student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,

wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie **KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** student ma

świadomość znaczenia projektowania nowych materiałów

### Cel przedmiotu

Budowa i modelowanie materiałów w systemach CAx. Modele nieliniowe i anizotropowe. Modele elasto-

wiskoplastyczne. Projektowania kompozytów. Implementacja danych eksperymentalnych do systemów

numerycznych Abaqus, Ansys, Simcenter. Symulacja komputerowa z wykorzystaniem obliczeniowych

modeli uszkodzenia. Obliczenia konstrukcji kompozytowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów w zakresie:

metod określania zewnętrznych i wewnętrznych sił i momentów, podstawowych prób określania

właściwości mechanicznych materiałów w tym drukowanych, wyznaczania naprężeń i przemieszczeń. Ma

uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki, systemów w procesie

modelowania bryłowego i powierzchniowego

Ma podstawową wiedzę z technologii informacyjnych i informatyki w zakresie podstaw funkcjonowania sprzętu komputerowego oraz oprogramowania w procesach przetwarzania, przesyłania, prezentowania i zabezpieczania informacji. Ma wiedzę z zakresu systemów komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w mechanice, budowie maszyn i technice, w szczególności inżynierskie systemy komputerowe CAx w projektowaniu wyrobu i jego doskonaleniu oraz w przygotowaniu wyrobu do produkcji. Potrafi projektować elementy części maszyn z wykorzystaniem technik wytwarzania przyrostowego (modelowanie 3D, metoda elementu skończonego, druk 3D). Posiada podstawową wiedzę z teorii mechaniki stosowanej.

#### Umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej) w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz innych zagadnień inżynierskich i technicznych zgodnych z kierunkiem studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

He can prepare documentation on the implementation of an engineering task in the field of mechanics and machine construction (construction, technology, organization) and prepare a text containing an overview of the results of this task. Potrafi dobierać drukowane materiały inżynierskie do zastosowań w mechanice i budowie maszyn.

Can select and use AM manufacturing technologies to shape the form, structure and properties of materials, design printing processes along with the selection of devices for printing biomedical materials.

#### Kompetencje społeczne:

Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach laboratorium weryfikowana jest przez co najmniej dwa zapowiedziane z wyprzedzeniem kolokwia oraz niezapowiedziane wejściówki. Każde z kolokwium składa się z 2 części - teoretycznej i praktycznej, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 60% punktów.

### Treści programowe

Wprowadzenie do zasady projektowania z wykorzystaniem systemów Abaqus, Ansys, NX.

Wytrzymałościowa analiza numeryczna z użyciem nieliniowych modeli materiałowych. Obliczenia z uwzględnieniem zakresów plastycznych materiałów. Stosowanie wieloparametrycznych modeli w zaawansowanych obliczeniach konstrukcji. Analiza procesów uszkodzenia konstrukcji. Interpretacja i opracowanie wyników eksperymentów. Wyznaczanie parametrów dla obliczeń i walidacja obliczeń numerycznych z wynikami eksperymentu.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Laboratorium - rozwiązywanie zadań obliczeniowych

### Literatura

Podstawowa:

1. McConnell Steve, Szybkie projektowanie. Zapanuj nad chaosem zadań i presją czasu, Helion 2017
2. Oczóś K.E.: Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii, Wyd. Pol. Rzeszowskiej, Rzeszów 1988.
3. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT Warszawa 2000.

4. Olszewski H, LABORATORIUM SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA : Inżynieria odwrotna. Elbląg 2012
5. Skrzypek J, Innovative Technological Materials, Springer-Verlag, 2014

Uzupełniająca:

1. Kamrani K., Abouel E., Rapid Prototyping, Springer 2006.
2. Leong K., Lim Ch. Rapid Prototyping: Principles and Applications (3rd Edition), 2010.
3. D. Schob, I. Sagradov, R. Roszak, H. Sparr, R. Franke, M. Ziegenhorn et al., Experimental determination and numerical simulation of material and damage behaviour of 3D printed polyamide 12 under dynamic loading, Engineering Fracture Mechanics 2019 (2019)

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00