



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie i symulacja współczesnych materiałów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Roszak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dopuszczalna druga osoba

email: robert.roszak@put.poznan.pl

tel. 61-6652167

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### 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 wspomagania 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:

Za dyskusję oraz bieżące przygotowanie i aktywność na zajęciach. Zaliczenie pisemne. Obowiązkowa realizacja zadań związanych obliczeniami MES. Zaliczenie końcowe zajęć laboratoryjnych.

### **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.

### **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. Oczó 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	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	35	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności