



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy druku 3D [N1MiBM2>PD3D]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

8

Laboratorium

8

Inne (np. online)

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. **UMIĘTNOŚCI:** student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie **KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** student ma świadomość znaczenia technik addytywnego wytwarzania

### Cel przedmiotu

Budowa i modelowanie w systemach CAx. Przygotowanie modeli dla technik wytwarzania przyrostowego. Metody druku 3D. Materiały i zastosowania technik druku w projektowaniu inżynierskim. Charakterystyka materiałów drukowanych. Symulacja komputerowa konstrukcji z zastosowaniem materiałów drukowanych.

### 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 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).

#### 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.

Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z zakresu mechaniki i budowy maszyn (konstrukcji, technologii, organizacji) i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.

Potrafi dobierać drukowane materiały inżynierskie do zastosowań w mechanice i budowie maszyn.

Potrafi dobierać i stosować technologie wytwarzania AM w celu kształtowania postaci, struktury i właściwości wyrobów, projektować procesy technologiczne wraz z doбором urządzeń do druku metodami przyrostowymi.

#### 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 projektów związanych z drukiem 3D. Zaliczenie końcowe zajęć laboratoryjnych.

### Treści programowe

#### Wykład:

Rola i miejsce druku 3D w rozwoju produktu. Zastosowanie technik druku 3D. Zastosowania przemysłowe technik wytwarzania przyrostowego. Metody i materiały w druku 3D. Zalety i ograniczenia stosowalności technik przyrostowych. Formaty danych stosowanych w technikach druku 3D. Błędy w procesie drukowania dla technik FDM, SLA, SLS, SLM. Optymalizacja procesów druku w celu poprawy jakości i wytrzymałości wytwarzanych komponentów. Oszacowanie dokładności elementów wytwarzanych technikami przyrostowymi. Badania mechaniczne materiałów drukowanych i proces numerycznej implementacji

#### Laboratorium

Wprowadzenie do zasad projektowania z wykorzystaniem systemów SolidWorks. Przygotowanie modeli geometrycznych dla technik druku FDM, SLA, CJP. Wybór projektu z baz danych GRABCAD, ZOLTRAX Library. Przygotowanie i ewentualna naprawa plików STL. Optymalizacja procesu druku. Generacja i przygotowanie modeli w formacie gCode. Wydruk i złożenie projektu. Badanie wytrzymałości dokładności i funkcjonalności otrzymanych wydruków z procesów FDM, SLA, CJP.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Laboratorium - ćwiczenia laboratoryjne z zakresu druku 3D metodami FDM, SLA, FDM-metal

### 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

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	16	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	34	1,50