

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Materiały wytwarzane technikami przyrostowymi (WTCNKCSM-MWTP)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Materials manufactured by additive techniques**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Inżynierii Materiałowej
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Podstawowym celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat materiałów, z których za pomocą technik przyrostowych produkowane są elementy i detale, w ujęciu strukturalnym (makro i mikrostruktura detalu bezpośrednio po wytworzeniu oraz po wytworzeniu i obróbce poprocesowej) czy w ujęciu właściwości mechanicznych (wpływ parametrów wytwarzania na m.in. parametry wytrzymałościowe).

Opis:

Wykłady:

1. Podstawowa terminologia obowiązująca w obszarze technik addytywnych, proces wytwarzania elementów od projektu do gotowego detalu. / 2 godz.
2. Charakterystyka technik przyrostowych oraz ich podział w zależności od rodzaju użytego materiału wsadowego. / 2 godz.
3. Materiały polimerowe wykorzystywane w technikach druku 3D, podział, ogólna charakterystyka, właściwości wytrzymałościowe w zależności od zastosowanej metody i parametrów wytwarzania. / 2 godz.
4. Materiały metaliczne wykorzystywane w technikach druku 3D, podział, ogólna charakterystyka, makro i mikrostruktura, wpływ parametrów wytwarzania na właściwości mechaniczne wytworzonych elementów. / 2 godz.
5. Trendy światowe w rozwoju oraz w wykorzystaniu różnych materiałów w technikach addytywnych. / Kolokwium zaliczeniowe / 2 godz.

Laboratoria:

1. Parametry technologiczne oraz mikrostruktura proszków wykorzystywanych w technikach przyrostowych. / 4 godz.
2. Wytwarzanie modeli z różnym stopniem i sposobem wypełnienia z tworzyw termoplastycznych oraz analiza ich parametrów wytrzymałościowych. / 4 godz.
3. Wpływ parametrów wytwarzania techniką laserowego kształtowania przyrostowego (LENS) na strukturę i właściwości otrzymanych detali. / 4 godz.
4. Materiały gradientowe wytwarzane techniką LENS – wytwarzanie, struktura i właściwości. / 4 godz.
5. Ocena wpływu obróbki poprocesowej na mikrostrukturę wytworzonych elementów metalowych. / 4 godz.

Literatura:

1. K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2007
2. M. Kaczorowski, A. Krzyńska, Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe, Politechnika Warszawska, 2008
3. G. W. Ehrenstein, Ż. Brocka-Krziemińska, Materiały polimerowe. Struktura, właściwości, zastosowanie, PWN, 2016
4. G. Budzik, P. Siemiński, Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D., Politechnika Warszawska, 2015
5. J. O. Milewski, Additive manufacturing of metals, Springer, (258) 2017

Efekty uczenia się:

W1 / Ma szeroką wiedzę w zakresie projektowania oraz doboru parametrów procesów wytwarzania modeli, półfabrykatów i gotowych wyrobów za pomocą technik przyrostowych z materiałów polimerowych i metalicznych / K_W10

W2 / Ma uporządkowaną wiedzę odnośnie budowy materiałów oraz zależności pomiędzy technologicznymi parametrami druku 3D, a strukturą i właściwościami wytworzonych detali / K_W11

W3 / Zna podstawy i metody badań makro i mikrostruktury materiałów oraz metody badania, analizy i opisu właściwości użytkowych / K_W14, K_W15

U1 / Potrafi sprawnie pozyskiwać informacje z literatury i baz danych (w tym anglojęzycznych) oraz właściwie ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie inżynierii materiałowej / K_U03, K_U11

U2 / Potrafi zaprojektować, dobrać parametry i zrealizować proces technologiczny wytwarzania zamodelowanego elementu wybraną techniką przyrostową oraz dokonać analizy struktury i właściwości wytrzymałościowych detalu / K_U08, K_U16

K1 / Dostrzega potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, wie jak inspirować proces uczenia się innych osób / K_K01

K2 / Potrafi definiować i poprawnie rozstrzygać problemy natury technicznej, badawczej czy produkcyjnej / K_K05

Metody i kryteria oceniania:

Wykłady – zaliczenie wykładów odbywa się na podstawie uzyskania pozytywnej oceny z kolokwium.

Laboratorium – aby zaliczyć laboratorium wymagana jest obowiązkowa obecność na każdych ćwiczeniach oraz uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia i z pisemnego sprawozdania z ćwiczenia oraz wykonanie ćwiczenia.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz uzyskania oceny pozytywnej z kolokwium zawierającego pytania otwarte.

Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 weryfikowane jest podczas kolokwium, natomiast efekty U1, U2, K1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

Kolokwium oceniane jest wg następujących zasad:

ocena 2 – poniżej 50%, ocena 3 – 50 ÷ 60%, ocena 3,5 – 61 ÷ 70%, ocena 4 – 71 ÷ 80%, ocena 4,5 – 81 ÷ 90%, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym.

Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena z kolokwium, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:
brak

Forma studiów
stacjonarne

Rodzaj studiów
II stopnia

Rodzaj przedmiotu
wybieralny

Przedmioty wprowadzające
Struktura i właściwości materiałów
Współczesne materiały konstrukcyjne
Warsztaty druku 3D

Programy
kierunek: inżynieria materiałowa, specjalność: materiały konstrukcyjne

Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykłady / 10 godz. / zaliczenie na ocenę
laboratoria / 20 godz. / zaliczenie na ocenę

Autor
dr inż. Anna Antolak-Dudka, dr inż. Tomasz Durejko

Bilans ECTS
Udział w wykładach 10 godz.
Udział w laboratoriach 20 godz.
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 20 godz.
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 20 godz.
Udział w konsultacjach 20 godz.
Przygotowanie do zaliczenia 6 godz.

Sumaryczne obciążenie pracą studenta 86 godz., 3,0 ECTS
Zajęcia z udziałem nauczycieli 50 godz., 2,0 ECTS
Zajęcia powiązane z działalnością naukową 50 godz., 2,0 ECTS

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	3	2020/21Z	