ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | ***Warsztaty druku 3D*** |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | ***3D Printing Workshops*** |
| **Kod przedmiotu:** | WTCNXCSI-WD3D |
| **Dane dotyczące przedmiotu:** |
| **Jednostka oferująca przedmiot:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Przedmiot dla jednostki:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Obowiązuje od naboru** | październik 2019  |
| **Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:** |
| zaliczenie |
| **Język wykładowy:** |
| polski |
| **Skrócony opis:** |
| Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego uwzględniającego specyfikę druku 3D. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych. Ocena funkcjonalności wyrobów we współbieżnym procesie produkcyjnym, definiowanie materiału, okna procesowego oraz generowanie plików źródłowych dla technik typu Rapid Prototyping. Projektowanie procesu technologicznego Direct Deposition i wytwarzanie docelowej serii produkcyjnej.  |
| **Opis:** |
| **Wykłady:**1. Projektowanie elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem modelowania bryłowego i powierzchniowego uwzględniającego specyfikę druku 3D – 3 godz.
2. Zasady tworzenia i edycji oraz możliwości naprawy plików wymiany danych dedykowanych dla technik przyrostowych – 3 godz.

**Ćwiczenia:**1. Modelowanie bryłowe i powierzchniowe, konwersja do formatu STL, edycja, wykrywanie błędów i naprawa plików STL w środowisku CAM – 4 godz.
2. Przygotowanie plików do druku 3D - pozycjonowanie, skalowanie, podział na warstwy, optymalizacja czasu i kosztu wydruków – 4 godz.
3. Definiowanie okna procesowego dla tzw. materiałów zewnętrznych (tj. nie ujętych w bazie producenta drukarki) – 4 godz.

**Laboratoria**:1. Obsługa i serwisowanie drukarek typu FDM – 2 godz.
2. Drukowanie elementów wielkogabarytowych z tworzyw termoplastycznych – 2 godz.
3. Drukowanie modeli o zmiennej kolorystyce – 2 godz.
4. Przygotowanie systemów LENS MR-7 i 850-R do pracy, podstawowe czynności serwisowe, przygotowanie proszków wsadowych, sprawdzenie podstawowych modułów funkcjonalnych – 2 godz.
5. Wytwarzanie elementów techniką LENS – optymalizacja okna procesowego, wykonanie i ocena serii próbnej – 2 godz.
6. Wytwarzanie, krótkiej, docelowej serii produkcyjnej - odbiór jakościowy – 2 godz.
 |
| **Literatura:** |
| **podstawowa**:, 1. G. Budzik, P. Siemiński, Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D., Politechnika Warszawska, 2015
2. I. Gibson, D.V. Rosen, B. Stucker, Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, Springer, 2010
3. R. I. Noorani, Rapid Prototyping: Principles and Applications, John Wiley & Sons, USA, 2006
4. D. Keicher, R. Grylls, Laser Engineering Net Shaping Phase II, Optomec Albuquerque 2007

**uzupełniająca**:1. N. Hopkinson, R. Hague, Rapid Manufacturing: An Industrial Revolution for the Digital Age, John Wiley & Sons, USA, 2006
2. A. Gebhardt, Understanding Additive Manufacturing: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, Hanser Publications, 2012
3. J. O. Milewski, Additive manufacturing of metals, Springer, (258) 2017
 |
| **Efekty uczenia się:** |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunkuW1 / Zna zasady rysowania i odczytywania rysunków podstawowych części maszyn zgodnie z normami rysunku technicznego / K\_W10, W2 / zna narzędzia komputerowego wspomagania działań inżynierskich w zakresie projektowania i wytwarzania części maszyn / K\_W11W3 / Zna zasady projektowania procesów technologicznych i doboru parametrów tych procesów na etapie wytwarzania modeli i części maszyn technikami przyrostowymi / K\_W19U1 / Zna techniki informacyjno-komunikacyjne właściwe do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej / K\_U04U2 / Ma niezbędne przygotowanie do pracy w przemyśle, usługach, i jednostkach badawczo-rozwojowych w zakresie wiedzy i umiejętności w obszarze technik przyrostowych / K\_U08K1 / Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania / K\_K04K2 / Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie technik przyrostowych / K\_K07 |
| **Metody i kryteria oceniania:** |
| **Laboratorium** – zaliczenie ćwiczenia wymaga wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.**Ćwiczenia** - zaliczenie ćwiczenia wymaga wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.**Warunkiem zaliczenia przedmiotu** jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych.**Osiągnięcie efektów** W2, W3, U2 i K2 weryfikowane jest na seminariach oraz podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W2, W3, U1 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.Wszystkie sprawdziany i kolokwia są oceniane 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 posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań.Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadł wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki. |
| **Praktyki zawodowe:** |
| brak |
| **Forma studiów** |
| stacjonarne |
| **Rodzaj studiów** |
| I stopnia |
| **Rodzaj przedmiotu** |
| wybieralny |
| **Przedmioty wprowadzające** |
| Podstawy grafiki inżynierskiej, Podstawy technologii materiałów inżynierskich, Technologie przyrostowe |
| **Programy** |
| kierunek: inżynieria materiałowa, specjalność: inżynieria materiałowa wspomagana komputerowo |
| **Forma zajęć liczba godzin/rygor** |
| semestr | x- egzamin, + zaliczenie, # projekt | ECTS |
| razem | wykłady | ćwiczenia | laboratoria | projekt | seminarium |
| V | 30 | 6 / + | 12 / + | 12 / + |  |  | 3 |
| **Autor** |
| dr inż. Tomasz DUREJKO |
| **Bilans ECTS** |
| **Lp.** | **Aktywność** | **Obciążenie w godz.** |
| 1. | Udział w wykładach | 6 |
| 2. | Udział w laboratoriach  | 12 |
| 3. | Udział w ćwiczeniach | 12 |
| 4. | Udział w seminariach |  |
| 5. | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 12 |
| 6. | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów  | 18 |
| 7. | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń | 18 |
| 8. | Samodzielne przygotowanie do seminarium |  |
| 9. | Realizacja projektu  |  |
| 10. | Udział w konsultacjach | 18 |
| 11. | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 12. | Przygotowanie do zaliczenia | 2 |
| 13. | Udział w egzaminie  |  |
|  | **godz.** | **ECTS** |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 98 | 3,0 |
| Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13 | 48 | 2,0 |
| Zajęcia powiązane z działalnością naukową | 52 | 2,0 |

 AUTOR KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ

 KARTY INFORMACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

 *dr inż. Tomasz DUREJKO prof. dr hab. inż. Tomasz CZUJKO*