ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | | | | ***Technologie przyrostowe*** | | | | | | | | |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | | | | ***Additive manufacturing*** | | | | | | | | |
| **Kod przedmiotu:** | | | | WTCNXCSI-BWM | | | | | | | | |
| **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:** | | | | | | | | | | | | |
| egzamin | | | | | | | | | | | | |
| **Język wykładowy:** | | | | | | | | | | | | |
| polski | | | | | | | | | | | | |
| **Skrócony opis:** | | | | | | | | | | | | |
| Wykłady obejmują genezę, rozwój i charakterystykę najnowszych rozwiązań technologicznych z obszaru technik przyrostowych z elementami charakterystyki materiałów wytwarzanych/przetwarzanych ww. metodami. Ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne polegają na praktycznym wykorzystaniu wiadomości przekazanych podczas wykładów do zrealizowania i oceny efektów procesów: wytwarzania prototypu wybraną metodą RP (Rapid Prototyping), współbieżnego wytwarzania struktury i geometrii gotowego elementu z wykorzystaniem techniki RM (Rapid Manufacturing) oraz odtworzenia właściwości użytkowych (regeneracji) uszkodzonych/zużytych części maszyn. | | | | | | | | | | | | |
| **Opis:** | | | | | | | | | | | | |
| **Wykłady:**   1. Geneza, podstawowe zasady i terminologia obowiązującą w obszarze technik przyrostowych – 2 godz. 2. Ogólny zarys procesu wytwarzania elementów z wykorzystaniem technologii przyrostowych – 4 godz. 3. Szybkie wywarzanie modeli (Rapid Prototyping) metodą druku przestrzennego, laminacji i fotopolimeryzacji – 2 godz. 4. Techniki szybkiego wytwarzania gotowych wyrobów (Rapid Manufacturing) w złożu proszkowym – 4 godz. 5. Technologie przyrostowe typu Direct Deposition wykorzystywane w regeneracji i wytwarzaniu elementów części maszyn – 4godz.   **Ćwiczenia:**   1. Modelowanie bryłowe – konwersja plików do formatu STL, podstawy programowania drukarek FDM – 8 godz. 2. Modelowanie powierzchniowe, edycja i naprawa plików STL – 4 godz. 3. Podstawy programowania systemu LENS-CAD (Laser Engineered Net Shaping- Computer Aided Design) – 4 godz. 4. Podstawy programowania systemu LENS-CAM (Laser Engineered Net Shaping- Computer Aided Manufacturing) – 4 godz. 5. Programowanie urządzeń peryferyjnych systemu LENS MR-7 i 850-R – 4 godz.   **Laboratoria:**   1. Wytwarzanie modeli metodą druku przestrzennego z elementami inżynierii odwrotnej - 6 godz. 2. Przygotowanie i analiza podstawowych właściwości proszków wykorzystywanych w laserowych technikach przyrostowych  - 2 godz. 3. Obsługa i programowanie systemu LENS MR-7 – 4 godz. 4. Obsługa i programowanie systemu LENS 850-R – 2 godz. 5. Analiza struktury, właściwości i geometrii elementów wytwarzanych metodą LENS - 4 godz. 6. Regeneracja wybranych części maszyn laserową techniką przyrostową z wykorzystaniem modułu DMDRS (Directed Material Deposition Repair System) - 2 godz. | | | | | | | | | | | | |
| **Literatura:** | | | | | | | | | | | | |
| **podstawowa**:   1. I. Gibson, D.V. Rosen, B. Stucker, Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, Springer, 2010, 2. R. I. Noorani, Rapid Prototyping: Principles and Applications, John Wiley & Sons, USA, 2006, 3. 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 | | | | | | | | | | | | |
| **Efekty uczenia się:** | | | | | | | | | | | | |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku  W1 / Zna podstawy projektowania części maszyn wytwarzanych metodą druku 3D oraz zna narzędzia komputerowego wspomagania działań inżynierskich w zakresie projektowania i wytwarzania części maszyn / K\_W11  W2 / Zna metody przyrostowego wytwarzania modeli i elementów części maszyn i urządzeń / K\_W18  W3 / Zna zasady doboru parametrów dla druku 3D / K\_W19  U1 / Ma niezbędne przygotowanie do pracy w przemyśle, usługach i jednostkach badawczo-rozwojowych w obszarze technologii przyrostowych / K\_U08  U2 / Umie wykorzystać umiejętności w zakresie osobistego wykonawstwa elementów metoda druku 3D oraz weryfikacji rodzaju i stanu materiału / K\_U11  K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K\_K03  K2 / Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie inżynierii materiałowej, w tym w obszarze technik przyrostowych / K\_K07 | | | | | | | | | | | | |
| **Metody i kryteria oceniania:** | | | | | | | | | | | | |
| **Laboratorium** – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.  **Ćwiczenia** - zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.  **Warunkiem zaliczenia przedmiotu** jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych oraz z pisemnego egzaminu zawierającego pytania otwarte.  **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** | | | | | | | | | | | | |
| obowiązkowy | | | | | | | | | | | | |
| **Przedmioty wprowadzające** | | | | | | | | | | | | |
| Podstawy technologii materiałów inżynierskich, Materiały konstrukcyjne i wielofunkcyjne | | | | | | | | | | | | |
| **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 | |
| VI | | 60 | 16 / x | | | 24 / + | 20 / + |  | |  | | 4 |
| **Autor** | | | | | | | | | | | | |
| dr inż. Tomasz DUREJKO | | | | | | | | | | | | |
| **Bilans ECTS** | | | | | | | | | | | | |
| **Lp.** | **Aktywność** | | | | | | | | **Obciążenie w godz.** | | | |
| 1. | Udział w wykładach | | | | | | | | 16 | | | |
| 2. | Udział w laboratoriach | | | | | | | | 20 | | | |
| 3. | Udział w ćwiczeniach | | | | | | | | 24 | | | |
| 4. | Udział w seminariach | | | | | | | |  | | | |
| 5. | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | | | | | | | | 16 | | | |
| 6. | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów | | | | | | | | 10 | | | |
| 7. | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń | | | | | | | | 24 | | | |
| 8. | Samodzielne przygotowanie do seminarium | | | | | | | |  | | | |
| 9. | Realizacja projektu | | | | | | | |  | | | |
| 10. | Udział w konsultacjach | | | | | | | | 10 | | | |
| 11. | Przygotowanie do egzaminu | | | | | | | | 8 | | | |
| 12. | Przygotowanie do zaliczenia | | | | | | | |  | | | |
| 13. | Udział w egzaminie | | | | | | | | 2 | | | |
|  | | | | | | | | | **godz.** | | **ECTS** | |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | | | | | | | | | 120 | | 4,0 | |
| Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13 | | | | | | | | | 72 | | 3,0 | |
| Zajęcia powiązane z działalnością naukową | | | | | | | | | 56 | | 2,0 | |

AUTOR KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ

KARTY INFORMACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

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