ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | | | | ***Wykorzystanie laserów w inżynierii materiałowej*** | | | | | | | | |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | | | | ***Application of Laser in Material Science*** | | | | | | | | |
| **Kod przedmiotu:** | | | | WTCNXCSI-WLwIM | | | | | | | | |
| **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:** | | | | | | | | | | | | |
| Wykłady obejmują genezę i rozwój laserów łącznie z omówieniem zasady ich działania i wykorzystania w inżynierii materiałowej. Ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne polegają na praktycznym wykorzystaniu wiadomości przekazanych podczas wykładów do zrealizowania i oceny efektów procesów, obróbki cieplnej i modyfikacji warstwy powierzchniowej metalicznych materiałów inżynierskich, ich spajania oraz wytwarzania (druk 3D) z wykorzystaniem wiązki laserowej. | | | | | | | | | | | | |
| **Opis:** | | | | | | | | | | | | |
| **Wykłady:**   1. Zasada działania, budowa i historia rozwoju laserów wykorzystywanych w inżynierii materiałowej – 2 godz. 2. Obróbka cieplna i modyfikacja warstwy wierzchniej elementów części maszyn z wykorzystaniem wiązki laserowej – 2 godz. 3. Spawanie i cięcie laserowe, wykorzystanie laserów w druku 3D – 2 godz.   **Laboratoria:**   1. Wpływ promieniowania laserowego i przygotowania warstwy wierzchniej na strukturę metalicznych materiałów inżynierskich – 4 godz. 2. Modyfikacja warstwy powierzchniowej wybranych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem wiązki laserowej - 4 godz. 3. Wytwarzanie i ocena jakości punktowych i ciągłych złącz spawanych otrzymanych techniką laserową - 4 godz.   **Ćwiczenia:**   1. Analiza wpływu szybkości chłodzenia na strukturę i właściwości warstwy wierzchniej wybranych materiałów inżynierskich – 4 godz. 2. Dobór parametrów procesu spawania laserowego – 4 godz. 3. Wyznaczenie okna procesowego dla druku 3D dla wybranej grupy materiałów inżynierskich – 4 godz. | | | | | | | | | | | | |
| **Literatura:** | | | | | | | | | | | | |
| **podstawowa**:   1. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, WNT „Akapit”, Kraków, 2000. 2. R. Jóźwicki, Technika laserowa i jej zastosowania, OWPW, Warszawa 2009. 3. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT, Warszawa 1995.   **uzupełniająca**:   1. B. Major, Ablacja i osadzanie laserem impulsowym, WNT „Akapit”, Kraków 2002. 2. F. Kaczmarek, Podstawy działania laserów, WNT, Warszawa 1983. 3. R. Domański, Promieniowanie laserowe-oddziaływanie na ciała stałe, WNT, Warszawa 1990. | | | | | | | | | | | | |
| **Efekty uczenia się:** | | | | | | | | | | | | |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku  W1 / Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną oraz zna podstawy fizyczne działania laserów / K\_W09  W2 / Ma wiedzę w zakresie projektowania oraz doboru parametrów procesów kształtowania i przetwarzania wyrobów za pomocą technologii laserowych / K\_W19  U1 / Potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej / K\_U03  U2 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów / K\_U07  K1 / Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania / K\_K04  K2 / Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie inżynierii materiałowej związanej z wykorzystaniem laserów / 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 kolokwium zawierającego pytania otwarte.  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.  **Osiągnięcie efektów** W1, W2 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń.  Osiągnięcie efektów W3, U1, U2 oraz K1 i K2 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań.  Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.  Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.  Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.  Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadł wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.  Na końcową ocenę składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki. | | | | | | | | | | | | |
| **Praktyki zawodowe:** | | | | | | | | | | | | |
| Brak | | | | | | | | | | | | |
| **Forma studiów** | | | | | | | | | | | | |
| stacjonarne | | | | | | | | | | | | |
| **Rodzaj studiów** | | | | | | | | | | | | |
| I stopnia | | | | | | | | | | | | |
| **Rodzaj przedmiotu** | | | | | | | | | | | | |
| wybieralny | | | | | | | | | | | | |
| **Przedmioty wprowadzające** | | | | | | | | | | | | |
| Brak | | | | | | | | | | | | |
| **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*