Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora PŚk Nr 35/19
w brzmieniu ustalonym Zarządzeniem Nr 12/22

# KARTA PRZEDMIOTU

| | | |
|---|---|---|
| Kod przedmiotu | studia stacjonarne: | **M#1-S1-MIBM-WKTLiP-605** |
| | studia niestacjonarne: | **M#1-N1-MIBM-WKTLiP-704** |
| Nazwa przedmiotu | **Laserowe Technologie Przemysłowe II** | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | **Laser Industrial Technologies II** | |
| Obowiązuje od roku akademickiego | **2022/2023** | |

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|---|---|
| Kierunek studiów | **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN** |
| Poziom kształcenia | **I stopień** |
| Profil studiów | **ogólnoakademicki** |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | **Studia stacjonarne i niestacjonarne** |
| Zakres | **komputerowo wspomagane technologie laserowe i plazmowe** |
| Jednostka prowadząca przedmiot | **Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych** |
| Koordynator przedmiotu | **dr inż. Piotr Sęk** |
| Zatwierdził | |

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | | |
|---|---|---|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | | **Przedmiot specjalnościowy** |
| Status przedmiotu | | **Obowiązkowy** |
| Język prowadzenia zajęć | | **Polski** |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr | studia stacjonarne | **Semestr VI** |
| | studia niestacjonarne | **Semestr VII** |
| Wymagania wstępne | | |
| Egzamin (TAK/NIE) | | **NIE** |
| Liczba punktów ECTS | | **5** |

| **Forma prowadzenia zajęć** | | **wykład** | **ćwiczenia** | **laboratorium** | **projekt** | **inne** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Liczba godzin w semestrze** | studia stacjonarne: | **30** | | **30** | **15** | |
| | studia niestacjonarne: | **18** | | **18** | **9** | |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|---|---|---|---|
| Wiedza | W01 | Posiada specjalizowaną wiedzę na temat ograniczeń podstawową wiedzę o funkcjach i możliwościach laserów i laserowych systemów do obróbki materiałów | MiBM1_W02 |
| | W02 | Posiada specjalizowaną wiedzę na temat laserowej obróbki ubytkowej | MiBM_W10 |
| | W03 | Ma specjalizowaną wiedzę na temat laserowego spawania i modyfikacji powierzchni | MiBM1_W13 |
| Umiejętności | U01 | Umie dobrać system laserowy do planowanego zakresu obróbki | MiBM1_U02 |
| | U02 | Potrafi dobrać parametry technologiczne operacji cięcia laserowego | MiBM1_U02<br>MiBM1_U20 |
| | U03 | Potrafi dobrać parametry technologiczne operacji spawania laserowego | MiBM1_U02<br>MiBM1_U20 |
| | U04 | Potrafi zrealizować operacje znakowania i hartowania laserowego | MiBM1_U02<br>MiBM1_U20 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Potrafi pracować w zespole | MiBM1_K01 |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|---|---|
| Wykład | Możliwości i ograniczenia laserowej obróbki ubytkowej. Możliwości i ograniczenia technologii łączenia laserowego. Możliwości i ograniczenie laserowej obróbki powierzchniowej. Wybrane elementy systemów do obróbki laserowej. Dystorsje przy obróbce termicznej. Podstawy kształtowania laserowego. Bezpośrednie wytwarzanie laserowe, metody, zakres zastosowań. Perspektywy rozwoju technologii laserowych. |
| Laboratorium | Zapoznanie się z zasadami bezpieczeństwa pracy z laserami. Cięcie laserowe różnych materiałów. Możliwości i ograniczenia cięcia i drążenia laserowego. Dystorsje przy cięciu laserowym. Dystorsje przy spawaniu laserowym. Bezpośrednie kształtowanie laserowe. |
| Projekt | Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki zadanego procesu obróbki laserowej. |

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia *(zaznaczyć X)* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | | | |
| W02 | | | X | | | |
| W03 | | | X | | | |
| U01 | | | | | X | |
| U02 | | | | X | X | |
| U03 | | | | | X | |
| U04 | | | | X | X | |
| K01 | | | | | | X |

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|---|---|---|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Zaliczenie sprawozdań |
| projekt | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu |

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | | | | | | Jed-nostka |
| | | studia stacjonarne | | | | | studia niestacjonarne | | | | | |
| | | W | C | L | P | S | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 30 | | 30 | 15 | | 18 | | 18 | 9 | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | h |
| 3. | **Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **81** | | | | | **51** | | | | | h |
| 4. | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego** | **3,2** | | | | | **2,0** | | | | | ECTS |
| 5. | **Liczba godzin samodzielnej pracy studenta** | **44** | | | | | **74** | | | | | h |
| 6. | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy** | **1,8** | | | | | **3,0** | | | | | ECTS |
| 7. | **Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym** | **75** | | | | | **75** | | | | | h |
| 8. | **Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym** | **3,0** | | | | | **3,0** | | | | | ECTS |
| 9. | **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **125** | | | | | **125** | | | | | h |
| 10. | **Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta* | **5** | | | | | | | | | | ECTS |

## LITERATURA


1. T. Burakowski, T. Wierzchoń, *Inżynieria powierzchni metali*, WNT, Warszawa 1995˙
2. H. Klejman, *Lasery*, PWN, Warszawa 1979
3. A. Klimpel, *Technologia spawania i cięcia metali*, Wyd. Polit. Śląskiej 1997
4. J. Kusiński, *Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej*, Wyd. Nauk. Akapit, 2000
5. W. Steen, J. Mazumder, *Laser Material Processing*, Springer 2010
6. W. Zowczak, *Laser Material Processing*, skrypt dostępny na portalu Politechniki Świętokrzyskiej
7. Halliday D., Resnick R, Walker J. Podstawy Fizyki t. 1-5. PWN, 2005

Poprawe R.: Tailored Light 2 - Laser Application Technology,Springer Verlag Berlin Heidelberg 2011