

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Techniki laserowe w inżynierii wytwarzania</b>		Kod <b>1010222321010228686</b>
Kierunek studiów <b>Mechanika i budowa maszyn - studia II stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Inżynieria mechaniczna</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>2</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>2 100%</b> <b>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Damian Przeszacki email: damian.przeszacki@put.poznan.pl tel. 6652850 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		mgr inż. Tadeusz Chwalczuk email: tadeusz.chwalczuk@put.poznan.pl tel. 6652850 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Znajomość podstaw: fizyki klasycznej i fizyki kwantowej, mechaniki, techniki wytwarzania.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność abstrakcyjnego i logicznego myślenia, posiadanie analitycznej wyobraźni.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumie potrzebę uczenia się.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zapoznanie się z zastosowaniem laserów technologicznych w technikach wytwarzania.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma wiedzę o budowie i rodzajach laserów technologicznych. - [K_W11] 2. Ma wiedzę o tworzeniu inwersji obsadzeń ośrodka czynnego lasera. - [K_W11] 3. Potrafi opisać metody laserowej obróbki ubytkowej oraz laserowego nakładania powłok. - [K_W11] 4. Potrafi scharakteryzować spawanie laserowe, stopowanie laserowe i laserową obróbkę cieplną. - [K_W11] 5. Potrafi objaśnić obróbkę hybrydową z wykorzystaniem lasera. - [K_W11] 6. Ma wiedzę o metrologicznych zastosowaniach laserów. - [K_W11]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Pozyskiwanie informacji z Internetu baz danych i literatury technicznej. - [K_U01] 2. Ma umiejętność samokształcenia się. - [K_U04] 3. Potrafi dobierać współczesne laserowe technologie ubytkowe i bez ubytkowe. - [K_U15]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować innych do uczenia się. - [K_K01] 2. Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków zastosowania laserów w inżynierii wytwarzania. - [K_K02]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

Wykład: zaliczenie na podstawie egzaminu składającego się z 5 pytań ogólnych (za poprawną odpowiedź na każde z pytań ? 1 pkt. Skala ocen: poniżej 2,75 pkt ? ndst., 2,75÷3,24 ? dst, 3,25÷3,74 pkt.? dst+, 3,75÷4,24 pkt. ? db, 4,25÷4,74 pkt. ? db+, 4,75÷5,0 pkt. ? bdb).

Laboratorium: zaliczenie na podstawie poprawnego wykonania ćwiczeń oraz sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne. W trakcie laboratorium oceniane ustne sprawdzenie wiedzy z przygotowania teoretycznego. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania).

### Treści programowe

Lasery technologiczne rodzaje i budowa. Zasada tworzenia emisji wymuszonej promieniowania elektromagnetycznego. Charakterystyka i właściwości promieniowania laserowego ? mod promieniowania. Właściwości laserów jako narzędzia technologicznego. Laserowa obróbka ubytkowa ? cięcie, drążenie, znakowanie, strukturyzacja powierzchni. Laserowe nakładania powłok ? cladding. Laserowe kształtowanie przedmiotów. Spawanie laserowe. Zastosowanie laserów w inżynierii powierzchni ? stopowanie, laserowa obróbka cieplna. Obróbka hybrydowa z wykorzystaniem laserów. Wspomaganie procesów wytwarzania energią promienia laserowego. Zmiana właściwości warstwy wierzchniej za pomocą wiązki lasera. Pomiarowe zastosowanie laserów. Pomiary dokładności geometrycznej obrabiarek, pomiary drgań.

### Literatura podstawowa:

1. Burakowski T., Wierzchoń T., Inżynieria powierzchni metali, WNT, Warszawa, 1995.
2. Kusiński J., Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Akapit, Kraków, 2000.
3. Zimny J., Laserowa obróbka stali, seria: Monografie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 1999.
4. Józwicki R., Technika laserowa i jej zastosowania, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej.

### Literatura uzupełniająca:

1. Kusiński J., Technologie laserowe, Problemy eksploatacji, nr 3, s. 33-47, 2004.
2. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Laser#Zasada\\_dzia.C5.82ania](http://pl.wikipedia.org/wiki/Laser#Zasada_dzia.C5.82ania).
3. Laser Processing of Engineering Materials, J. Ion, 2005; Publisher: Butterworth-Heinemann.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do wykładu	2
2. Udział w wykładzie	15
3. Utrwalanie treści wykładu	2
4. Konsultacje	0
5. Przygotowanie do egzaminu	8
6. Udział w egzaminie	2
7. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	0
8. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
9. Utrwalanie treści zajęć / sprawozdania	8
10. Konsultacje	2

### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	54	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	1