



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