



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nowoczesne technologie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej [S2IMat1>NTOCiCC]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria materiałowa

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Nanomateriały

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Wojciech Gęstwa

wojciech.gestwa@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki, obróbki cieplnej, spawalnictwa oraz materiałoznawstwa.

Umiejętności: logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.

Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z nowościami w zakresie technologii obróbki cieplnej, możliwościami oraz elementami kontroli w procesach obróbki cieplnej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student powinien scharakteryzować kierunki rozwoju technologii obróbki cieplnej - [k\_w01,k\_w04]

2. student powinien wskazać nowe materiały możliwe do wykorzystania w nowelizacji procesów obróbki cieplnej. - [k\_w05,k\_w06]

3. student powinien zaproponować nowe źródła energii możliwe do wykorzystania w technologii obróbki cieplnej. - [k\_w09,k\_w11,k\_w12]

## Umiejętności:

1. student potrafi zaproponować nowe procesy obróbki cieplnej do materiału w celu uzyskania odpowiednich jego właściwości mechanicznych - [k\_u01,k\_u02]
2. student potrafi wdrożyć nowe materiały w celu modernizacji i unowocześnienia procesów obróbki cieplnej. - [k\_u07,k\_u10,k\_u13]
3. student powinien umieć wykorzystać nowe techniki grzania w procesach obróbki cieplnej. - [k\_u14,k\_u15,k\_u16]

## Kompetencje społeczne:

1. student potrafi współpracować w grupie - [k\_k03]
2. student jest świadomy roli modernizacji i nowelizacji procesów obróbki cieplnej we współczesnej gospodarce i dla rozwoju społeczeństwa. - [k\_k02,k\_k06,k\_k07]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład

Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium w postaci odpowiedzi pisemnej na 2 (dwa) do 6 (sześciu) pytań lub testu na platformie Moodle PP, który realizowany jest na koniec semestru.

Kryteria oceny: dst (3.0) ÷ dst+ (3.5) 50.1 ÷ 70%; db (4.0) ÷ db+ (4.5) 70.1 ÷ 90%; bdb (5.0) 90.1 ÷ 100%

### Laboratorium

Zaliczenie laboratorium na podstawie:

# odpowiedzi ustnej lub pisemnej na 2 do 4 pytań lub testu na platformie Moodle PP z zakresu treści wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych na koniec semestru. Kryteria oceny: dst (3.0) ÷ dst+ (3.5)

50.1 ÷ 70%; db (4.0) ÷ db+ (4.5) 70.1 ÷ 90%; bdb (5.0) 90.1 ÷ 100%

# zaliczonych sprawozdań ze wszystkich zrealizowanych ćwiczeń.

## Treści programowe

### Wykład

Dokąd zmierza obróbka cieplna.

Technologie obróbki cieplnej a nowe sposoby grzania.

Czy technologie oparte na metodach CVD i PVD są nadal nowe?

Chłodzenie – nowe ośrodki, nowe sposoby.

Hartowanie indukcyjne – czy może nas zaskoczyć czymś nowym.

Wymrażanie - nowe możliwości procesu.

### Laboratoria

1. Pojęcie nowoczesności w obróbce cieplnej ze względu na ekonomiczność procesu.
2. Ośrodki chłodzące przyjazne dla środowiska naturalnego – krzywe chłodzenia.
3. Wpływ rodzaju nanocząstek ciała stałego w ośrodkach chłodzących na parametry chłodzenia.
4. Wpływ sposobu grzania na uzyskiwane własności warstwy wierzchniej.
5. Procesy kompozytowe lub hybrydowe w tworzeniu właściwości warstwy wierzchniej.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, spotkania na platformie e-Meeting PP
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole, studium przypadków.

## Literatura

### Podstawowa

1. Totten G.E., Bates C.E., Clinton N.A.: Handbook of Quenchants and Quenching Technology; ASM International; Materials Park, OH 44073-0002; May 1995
2. Leda H.: "Współczesne materiały konstrukcyjne i narzędziowe" Wyd. P.P. 1998, wyd. 2, stron 296
3. Totten G. E., Pye D., Przyłęcka M., Gęstwa W. : Chapter 29 - Heat Treating of Steel; w książce pt: Smithells Metals Reference Book; Edited By: William F. Gale, Terry C. Totemeier; Editorial Services Unit, Elsevier Science Ltd, The Boulevard Langford Lane Kidlington, Oxford; 2004, s.29-1 ÷ 29-83
4. Przyłęcka M., Gęstwa W., Funatani K., Totten G. E.: Part III -Heat Treatment; Chapter13 - Design of

Carburizing and Carbonitriding Processes in the book: Handbook Of Metallurgical Design; Edited By: G.E. Totten, K. Funatani and L. Xie; In Production Marcel Dekker Inc., 270 Madison New York, 2004, NY 10018, s. 507 - 543

Uzupełniająca

1. Luty W.: Chłodziwa hartownicze, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1986;

2. Przyłęcka M., Gęstwa W., Canal L. C. F., Xin Yao, Totten G. E.: Chapter -Source of Failures in Carburized and carbonitrided Components in the book: Failure Analysis of Heat Treated Steel Components; Edited By: G.E. Totten, L.E. Canal and Y. Xin; Pierwszedy wydanie, 2008, ASM International, Materials Park, Ohio, s.177 - 240

3. Praca zbiorowa pod. red. Burakowskiego T.: Obróbka cieplna metali., SIMP-IMP, Warszawa 1987, tom 1÷7

4. Liąć B., Tensi H.M., Luty W.: Theory and Technology of Quenching; Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York; 1992

5. Bieżące artykuły związane z tematyką przedmiotu.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	15	1,00