



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obróbka cieplna i spawalnictwo

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Mechanika i budowa maszyn		1 / 2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-----		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
pierwszego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
niestacjonarne		obligatoryjny
		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
14	12	
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	

### Liczba punktów ECTS

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr inż. Wojciech Gęstwa		dr inż. hab. Andrzej Miklaszewski
email: wojciech.gestwa@put.poznan.pl		email: andrzej.miklaszewski@put.poznan.pl
tel. 61 6653573		tel. 61 6653665
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej		Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej
ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania

#### wstępne

Podstawowa z chemii, fizyki i nauki o materiałach. Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy

#### Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych metod obróbki cieplnej i spawania oraz technologii obróbki cieplnej i spawania różnych materiałów.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Student powinien scharakteryzować podstawowe procesy obróbki cieplnej oraz ich zakres zastosowania dla poszczególnych materiałów w celu uzyskania ich określonej struktury i własności - [K\_W09]
2. Student powinien scharakteryzować podstawowe procesy spawania oraz ich zakres zastosowania dla poszczególnych materiałów w celu uzyskania określonych właściwości połączeń elementów lub uzyskania określonej struktury i własności materiałów - [K\_W09]

### Umiejętności

1. Student potrafi dobrać proces obróbki cieplnej do materiału w celu uzyskania odpowiednich jego właściwości mechanicznych - [K\_U14]
2. Student potrafi dobrać proces spawania dla uzyskania połączenia elementów o odpowiedniej wytrzymałości - [K\_U14]
3. Student potrafi dobrać proces spawania dla kształtowania struktury i własności warstwy wierzchniej materiałów - [K\_U14]
4. Student ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, szczególnie pod względem obróbki cieplnej i spawalnictwa [K\_U24]

### Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współpracować w grupie - [K\_K03]
2. Student jest świadomy roli procesów obróbki cieplnej i spawania we współczesnej gospodarce i dla społeczeństwa. - [K\_K01,K\_K02,K\_K05]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład

Egzamin z wykładu w formie odpowiedzi pisemnej na 3 (trzy) zagadnienia dotyczące obróbki cieplnej i 3 (trzy) zagadnienia dotyczące spawalnictwa lub test na platformie Moodle PP, który realizowany jest w trakcie sesji egzaminacyjnej .

Kryterium zaliczenia: dst = 50.1 ÷ 60%; dst plus = 60.1 ÷ 70%; db = 70.1 ÷ 80%; db plus = 80.1 ÷ 90%; bdb = 90.1 ÷ 100%

### Laboratorium

Zaliczenie laboratorium na podstawie:

# odpowiedzi pisemnej na 4 do 6 pytań z zakresu treści wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych na koniec semestru. Kryterium zaliczenia pracy pisemnej: dst ÷ dst+ = from 50.1 to 70%; db ÷ db+ = from 70.1 to 90%; bdb = from 90.1 to 100%



# oddanych i zaliczonych sprawozdań z zrealizowanych ćwiczeń

## Treści programowe

### Wykład

Procesy obróbki cieplnej - podstawowe pojęcia i definicje. Tendencje rozwojowe technologii w obróbce cieplnej i powierzchniowej. Technologiczność części maszyn i narzędzi z punktu widzenia obróbki cieplnej i powierzchniowej. Urządzenia do obróbki cieplnej i powierzchniowej - atmosfery ochronne, ośrodki grzejne i chłodzące stosowane w obróbce cieplnej i powierzchniowej. Wady i kontrola jakości po obróbce cieplnej i powierzchniowej. Przykłady procesów technologicznych obróbki cieplnej i powierzchniowej części maszyn i narzędzi.

Spawalnictwo - pojęcia podstawowe podział metod. Cykl cieplny spawania. Odształcenia spawalnicze. Spawalność. Spawanie gazowe. Spawanie łukowe metody MMA i SAW oraz automatyczne łukiem krytym. Spawanie łukowe w osłonach gazowych ręczne (TIG) i półautomatyczne (MIG i MAG). Zgrzewanie elektryczne oporowe. Cięcie termiczne.

### Laboratoria

Obróbka cieplna zwykła stopów żelaza i hartowność stali; Obróbka cieplna stopów nieżelaznych; Obróbka cieplno-chemiczna stopów żelaza;

Spawanie palnikiem acetylenowo-tlenowym i cięcie termiczne; Spawanie elektryczne elektrodą otuloną; Spawanie elektryczne w osłonie gazów metoda MIG/MAG i TIG;

## Metody dydaktyczne

Wykład: wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe.

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne,

## Literatura

### Podstawowa

1. Totten G.E., Howes M. A. H.: Steel Heat Treatment Handbook; Marcel Dekker, Inc. 1997
2. Praca zbiorowa pod. red. Burakowskiego T.: Obróbka cieplna metali.,SIMP-IMP,Warszawa 1987, tom 1÷7
3. Mizerski J.: Spawanie. Wiadomości podstawowe. Wydawnictwo REA, Warszawa 2005
4. Adamiec P. i inni: Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 1, Pod redakcją Jana Pilarczyka, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003
5. Adamiec P. i inni: Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 2, Pod redakcją Jana Pilarczyka, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005



Uzupełniająca

1. Moszczyński A.: Nawęglanie gazowe stali, WNT, Warszawa 1983
2. Tokarski M.: Metaloznawstwo metali i stopów nieżelaznych w zarysie; Wyd. Śląsk , 1986
3. Liąć B., Tensi H.M., Luty W.: Theory and Technology of Quenching; Springer-Verlag Berlin Heideberg New York; 1992
4. Totten G.E., Bates C.E., Clinton N.A.: Handbook of Quenchants and Quenching Technology; ASM International; Materials Park, OH 44073-0002; May 1995
5. Klimpel A., Mazur M.: Podręcznik spawalnictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
6. Nowacki J., Chudziński M., Zmitrowicz P.: Lutowanie w budowie maszyn, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
7. Ferenc K.: Spawalnictwo, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	25	0,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności