

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metalurgia i metaloznawstwo spawalnicze		Kod 1010234371010237591
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn - studia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność Spawalnictwo	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 8 Ćwiczenia: - Laboratoria: 6 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Artur Wypych email: artur.wypych@put.poznan.pl tel. 61 665 35 98 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa z zakresu przemian mikrostrukturalnych w wybranych metalach oraz przemian fazowych w zakresie podwyższonych temperatur i podczas krystalizacji
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy
Cel przedmiotu:		
Poznanie podstawowych procesów metalurgicznych zachodzących w materiałach metalowych podczas oddziaływania spawalniczych źródeł ciepła spajania w fazie stałej i fazie ciekłej podczas krystalizacji oraz określanie spawalności i dobór materiałów dodatkowych		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student powinien scharakteryzować i nazwać podstawowe przemiany i powstałe fazy w strukturze stali oraz uzasadnić związaną z tym zmianę właściwości mechanicznych stopu. - [K_W08, K_W09, K_W11, K_W14, K_W16] 2. Student powinien scharakteryzować podstawowe procesy spajania z uwagi na gęstość energii i ilość wprowadzonego ciepła spajania oraz wykonać i opisać cykl cieplny spajania. - [K_W08, K_W09, K_W11, K_W14, K_W16]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi dobrać rodzaj i postać materiału dodatkowego oraz właściwe parametry spajania ograniczające np. ilość wprowadzonego ciepła spajania. - [K_U07, K_U08, K_U0, K_U10, K_U13, K_U14, K_U17, K_U24] 2. Student potrafi szacować zasięg strefy wpływu ciepła w stopach na podstawie cyklu cieplnego procesu spajania. - [K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U13, K_U14, K_U17, K_U24] 3. Student potrafi regulować czas przebywania metali w fazie ciekłej w celu zapewnienia warunków zajścia procesów metalurgicznych w kąpiel metali w jeziorce spawalniczym. - [K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U08, K_U0, K_U10, K_U13]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student potrafi współpracować w grupie - [K_K01, K_K0, K_K05] 2. Student jest świadomy roli zjawisk metalurgicznych związanych z przemianami fazowymi we współczesnej gospodarce i dla społeczeństwa - [K_K01, K_K0, K_K05]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

<p>Wykład: zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 pytań ogólnych (zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 3 pytania: <3 ? ndst, 3 ? dst, 3,5 ? dst+, 4 ? db, 4,5 ? db+, 5 ? bdb) przeprowadzane na koniec semestru. Laboratoria: zaliczenie na podstawie pisemnej lub ustnej weryfikacji wiedzy przez prowadzącego wraz z rozpoczęciem zajęć, odpowiednio do zagadnień podanych wcześniej przez prowadzącego</p>		
Treści programowe		
<p>Wykład: Klasyfikacja procesów spajania wraz z przedstawieniem oraz sposobów otrzymywania ciągłości metalicznej materiałów i kryteriów podziału spajania na metody z przetopieniem i bez przetopienia, klasyfikacja procesów spajania z dociskiem i bez docisku. Charakterystyka źródeł ciepła w procesach spajania z przetopieniem. Przedstawienie wpływu konwekcji cieczy na kształt jeziora spawalniczego. Zdefiniowanie roli gazów w reakcji gaz ? metal. Charakterystyka procesu krystalizacji czystych metali i stopów. Charakterystyka krystalizacji spoin z przedstawieniem metod zarodkowania i wzrostu zarodków. Przedstawienie wpływu parametrów spawania na kształt i strukturę spoin. Wpływ ilości wprowadzanego ciepła spawania na zakres występowania SWC. Charakterystyka i sposoby powstawania pęknięć w spoinie i SWC. Opis przemian fazowych i strukturalnych w stalach i metoda tworzenia wykresów CTPc-S. Wyznaczanie cyklu cieplnego spawania. Rozkład i skutki naprężeń w złączu spawanym. Minimalizowanie skutków naprężeń spawalniczych poprzez stosowanie zabiegów obróbki cieplnej.</p> <p>Laboratoria: wyznaczenie cyklu cieplnego spawania stali z wykorzystaniem nowoczesnych metod bezkontaktowego pomiaru temperatury, badanie współczynnika rozszerzalności temperaturowej stopów żelaza i metali nieżelaznych, badanie spawalniczego skurczu cieplnego i jego skutków, wyznaczenie zasięgu SWC w stali, badanie dynamicznych przemian struktury w SWC podczas cięcia stali, wykorzystanie przemian strukturalnych do prostowania płomieniowego konstrukcji spawanych.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tasak E.: Metalurgia spawania, Wydawnictwo JAK , Kraków 2008 2. Dobrzyński L.: Metaloznawstwo, WNT Warszawa 1998 3. Adamiec P. i inni: Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 1, Pod redakcją Jana Pilarczyka, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003 4. Adamiec P. i inni: Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 2, Pod redakcją Jana Pilarczyka, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyrzykowski J., Pleszakow E., Sieniawski J.: Odształcanie i pękanie metali, WNT Warszawa 1999 2. Prowans. S.: Struktura stopów, PWN Warszawa 2000 3. Butnicki S.: Spawalność i kruchość stali, WNT Warszawa 1991 4. Staub F. : Charakterystyki stali, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1982 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	14	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	6	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	6	1