

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Stopy żelaza
Nazwa modułu w języku angielskim	Iron alloys
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	Ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Inżynieria Materiałów Metalowych i Spawalnictwo
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia Zakład Metaloznawstwa i Technologii Amunicji
Koordinator modułu	Dr inż. Kazimierz Bolanowski
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr siódmy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Metaloznawstwo I i II <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	9		9		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi stopami żelaza, wpływem dodatków stopowych na ich mikrostrukturę i właściwości, w tym na właściwości mechaniczne.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	Odniesienie do efektów kierunkowych	Odniesienie do efektów obszarowych (także inżynierskich)
W_01	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metaloznawstwa stopów metali	Wykład Laboratorium	K_W02 K_W04 K_W05	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05 InżA_W02 InżA_W05
W_02	Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości mechanicznych i użytkowych stopów żelaza i sposobów kształtowania tych właściwości	Wykład Laboratorium	K_W02 K_W05 K_W12 KS_W01_I MMiS	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02 InżA_W05
W_03	Student ma podstawową wiedzę w zakresie procesów obróbki cieplnej stosowanych do kształtowania właściwości mechanicznych stali i żeliw.	Wykład Laboratorium	K_W02 K_W04 KS_W02_I MMiS	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02 InżA_W05
U_01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę przy wyborze stopów żelaza w zależności od wymagań konstrukcyjnych lub środowiskowych	Wykład Laboratorium	K_U01 K_U14 KS_U01_I MMiS	T1A_U01 T1A_U14 InżA_U06
U_02	Na podstawie wykładów oraz wyników uzyskanych na ćwiczeniach laboratoryjnych potrafi przeprowadzić prostą analizę wpływu technologii obróbki cieplnej na właściwości stopów żelaza	Wykład Laboratorium	K_U01 K_U03 K_U14 KS_U01_I MMiS	T1A_U01 T1A_U14 InżA_U01
U_03	Na podstawie uzyskanych wyników z ćwiczeń laboratoryjnych potrafi ocenić wpływ parametrów technologicznych na możliwości uzyskiwania wyrobów o oczekiwanych właściwościach mechanicznych i mikrostrukturze	Laboratorium	K_U01 K_U14 KS_U01_I MMiS	T1A_U01 T1A_U14 InżA_U06
U_04	Student potrafi wykonać badania stopów żelaza przy użyciu aparatury dostępnej w Laboratorium	Laboratorium	K_U01 K_U02 K_U14 KS_U01_I MMiS	T1A_U01 T1A_U14 InżA_U06
U_05	Student potrafi zinterpretować wyniki doświadczalne uzyskane w ćwiczeniach laboratoryjnych i wyciągać wnioski	Laboratorium	K_U01 K_U14 KS_U01_I MMiS	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U14 InżA_U06
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych w zakresie metaloznawstwa stopów żelaza	Wykład Laboratorium	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacje związane z kierunkiem studiów	Wykład Laboratorium	K_K06	T1A_K06

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Żelazo. Właściwości fizyczne i chemiczne żelaza. Struktura	W_01

	powłok elektronowych, struktura krystaliczna i odmiany alotropowe żelaza. Występowanie żelaza w przyrodzie Stopy żelaza z węglem, układy równowagi żelazo-cementyt i żelazo – grafit. Cel wprowadzania różnych pierwiastków do stali i żeliwa w fazie produkcji hutniczej i odlewniczej. Rola manganu, krzemu, aluminium i innych pierwiastków przy produkcji stali i żeliwa	U_01, U_02 K_01, K_02
2	Układ równowagi żelazo-chrom. Rola chromu jako dodatku stopowego do stali i żeliwa. Wpływ dodatku chromu na mikrostrukturę i właściwości mechaniczne stali i żeliwa. Ważniejsze gatunki stali i żeliwa zawierające chrom oraz ich zastosowanie Układ równowagi żelazo-nikiel. Rola niklu jako dodatku stopowego do stali i żeliwa. Wpływ dodatku niklu na mikrostrukturę i właściwości mechaniczne stali i żeliwa. Ważniejsze gatunki stali i żeliwa zawierające nikiel oraz ich zastosowanie. Stopy żelaza z manganem. Układ równowagi żelazo-mangan. Rola manganu jako dodatku stopowego do stali i żeliwa. Ważniejsze gatunki stali i żeliwa zawierające mangan oraz ich Zastosowanie.	W_01, W_02 U_01, U_02 K_01, K_02
3	Stopy żelaza z molibdenem i wolframem. Układy równowagi. Wpływ molibdenu i wolframu na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę stali i żeliwa. Przegląd ważniejszych gatunków stali i żeliwa z wolframem i molibdenem. Zastosowanie	W_01, W_02 U_01, U_02 K_01, K_02
4	Układ równowagi Fe-Co. Wpływ dodatku kobaltu na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę stopów Fe-C. Przegląd ważniejszych stopów żelaza z węglem, kobaltem i innymi pierwiastkami stopowymi. Główne zastosowania stopów Fe-C-Co. Układ równowagi Fe-Si. Wpływ krzemu na mikrostrukturę i właściwości mechaniczne stopów żelaza. Krzem jako dodatek technologiczny przy produkcji stali i żeliwa.	W_01, W_02 U_01, U_02 K_01, K_02
5	Wpływ fosforu i siarki na właściwości mechaniczne stopów żelaza. Układy równowagi Fe-P i Fe-S. Wpływ wodoru, tlenu i azotu na właściwości stopów żelaza. Przegląd stali i żeliwa w PN-EN. Stal konstrukcyjna, stal narzędziowa, stal o szczególnych właściwościach chemicznych i fizycznych. Ważniejsze gatunki żeliwa szarego, białego, ciągliwego i stopowego	W_02, W_03 U_01, U_02 K_01, K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienia do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Zasady BHP obowiązujące w Laboratoriach: obróbki cieplnej, badania właściwości mechanicznych, preparatyki i mikroskopii optycznej. Urządzenia i materiały. Podstawowe zagrożenia występujące w czasie przebywania w pomieszczeniach laboratoryjnych.	W_01 U_01, U_02, U_04, U_05 K_01, K_02
2	Badania właściwości mechanicznych (Rm, Re, A, Z, HB, KCV150) wybranych stopów żelaza	W_01 U_01, U_02, U_04, U_05 K_01, K_02
3-4	Wpływ zawartości węgla na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę stali niestopowych. Próba statyczna rozciągania i badania mikroskopowe wybranych gatunków stali i żeliwa	W_01, W_02 U_01, U_02, U_03 U_04, U_05 K_01, K_02
3-4	Wpływ zawartości chromu w stopach żelaza na hartowność. Próba Jominy'ego	W_02, W_03 U_01, U_02,

		U_03, U_04 U_05 K_01, K_02
5	Dobór parametrów obróbki cieplnej – hartowania, normalizowania i ulepszenia cieplnego - dla wybranych gatunków stali niestopowej i stopowej	W_02 U_01, U_02, U_03, U_04 U_05 K_01, K_02
	Badania mikroskopowe wybranych gatunków stali i żeliw niestopowych i stopowych	W_03 U_01, U_02, U_03, U_04 U_05 K_01, K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin pisemny, kolokwium
W_02	Egzamin pisemny, kolokwium
W_03	Egzamin pisemny, kolokwium
U_01	. Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusjach
U_02	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusjach
U_03	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusjach
U_04	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusjach
U_05	Zaliczenie sprawozdań z praktycznej części ćwiczeń laboratoryjnych.
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	9 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	-
3	Udział w laboratoriach	9 godz.
4	Udział w konsultacjach	8 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2 godz.
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	28 godz.
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,12 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	14 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10 godz.
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	8 godz
15	Wykonanie sprawozdań	5 godz.
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	10 godz.
19		

20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	47 godz.
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,88 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3, ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	9+8+14+10+8+5=54
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,16 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inżynieria metali i ich stopów. Redakcja Stanisław J. Skrzypek, Karol Przybyłowicz. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2012; 2. Przybyłowicz K.: Nowoczesne Metaloznawstwo. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków, 2012; 3. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. Wydanie trzecie zmienione. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006; 4. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa – stal. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004; 5. Przybyłowicz K.: Inżynieria stopów żelaza. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2008; 6. Majta J.: Odształcanie i Własności. Stale mikrostopowe. Wybrane zagadnienia. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2008; 7. Przybyłowicz K.: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999; 8. Malkiewicz T.: Metaloznawstwo stopów żelaza. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa-Kraków, 1978; 9. Colombier L., Hochmann J.: Stale odporne na korozję i stale żaroodporne. Wydawnictwo „Śląsk”. Katowice 1964; 10. Benesch R., Janowski J., Mamro K.: Metalurgia żelaza. Podstawy fizykochemiczne procesów. Wydawnictwo „Śląsk” 1979; 11. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydawnictwo „Śląsk” Katowice 1978; 12. Encyklopedia Techniki. Metaloznawstwo. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1975; 13. Błażewski S., Mikoszewski J.: Pomiary twardości metali. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1981; 14. Przegląd Odlewnictwa. Wybrane artykuły; 15. Przegląd spawalnictwa. Wybrane artykuły; 16. Wybrane normy PN-EN
Witryna WWW modułu/przedmiotu	