

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Odlewnictwo stopów metali nieżelaznych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	OKWP-2-204-WP-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Odlewnictwa				
Kierunek:	Komputerowe wspomaganie procesów inżynierskich	Specjalność:	Wirtualizacja Procesów Odlewniczych		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Kozana Janusz (jkozana@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student uzyskuje wiedzę z zakresu gatunków stopów odlewniczych z grupy metali nieżelaznych tj. Al, Cu, Zn, Mg oraz technologii wytapiania, oczyszczania, uszlachetniania i odlewania tych stopów.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student zna podstawowe stopy metali nieżelaznych: Al, Cu, Zn, Sn, Pb oraz metali szlachetnych. Student zna zanieczyszczenia metali i stopów metali nieżelaznych, przyczyny ich powstawania oraz sposoby ich usuwania. Student zna technologię topienia, rafinacji, modyfikacji i odlewania omawianych stopów.	KWP2A_W04, KWP2A_W02	Egzamin

M_W002	Student potrafi prawidłowo interpretować wyniki badań w odniesieniu do warunków przemysłowych. Potrafi pracować zespołowo przy rozwiązywaniu zagadnień z zakresu odlewnictwa. Student jest świadomy odpowiedzialności w projektowaniu technologii, ocenie zjawisk zachodzących w odlewnictwie i interpretacji otrzymanych wyników oraz zagrożeń związanych z topieniem i odlewaniem metalu.	KWP2A_U05, KWP2A_U08	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi dobrać wsad oraz rodzaj pieca, opracować technologię topienia, rafinacji i modyfikacji wybranych stopów metali nieżelaznych.	KWP2A_U08	Egzamin
M_U002	Student zna rodzaje i przyczyny powstawania wad odlewniczych. Student posiada ogólną wiedzę w zakresie struktur podstawowych układów metali nieżelaznych.	KWP2A_U04, KWP2A_U03	Kolokwium

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
25	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												

M_W001	Student zna podstawowe stopy metali nieżelaznych: Al, Cu, Zn, Sn, Pb oraz metali szlachetnych. Student zna zanieczyszczenia metali i stopów metali nieżelaznych, przyczyny ich powstawania oraz sposoby ich usuwania. Student zna technologię topienia, rafinacji, modyfikacji i odlewania omawianych stopów.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student potrafi prawidłowo interpretować wyniki badań w odniesieniu do warunków przemysłowych. Potrafi pracować zespołowo przy rozwiązywaniu zagadnień z zakresu odlewnictwa. Student jest świadomy odpowiedzialności w projektowaniu technologii, ocenie zjawisk zachodzących w odlewnictwie i interpretacji otrzymanych wyników oraz zagrożeń związanych z topieniem i odlewaniem metalu.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi dobrać wsad oraz rodzaj pieca, opracować technologię topienia, rafinacji i modyfikacji wybranych stopów metali nieżelaznych.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student zna rodzaje i przyczyny powstawania wad odlewniczych. Student posiada ogólną wiedzę w zakresie struktur podstawowych układów metali nieżelaznych.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	25 godz
Przygotowanie do zajęć	6 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	7 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Popularne odlewnicze stopy metali nieżelaznych – stan aktualny oraz tendencje rozwojowe. Klasyfikacja stopów wg norm krajowych, zagranicznych i międzynarodowych.
2. Optymalizacja procesu topienia – rodzaje pieców i ich oddziaływanie na jakość stopów odlewniczych – projektowanie i wspomaganie procesu topienia w oparciu narzędzia IT.
3. Przygotowanie wsadu oraz planowanie wytopu z wykorzystaniem narzędzi IT.
4. Współczesna problematyka zanieczyszczenia stopów oraz najczęściej stosowane metody oceny jakości stopów. Rafinacja gazowa, żużlowa oraz gazowo-żużlowa. Wirtualizacja procesu rafinacji barbotażowej.
5. Zabiegi uszlachetniania stopów metali nieżelaznych. Analiza procesu rozdrabniania ziarna oraz modyfikacji składników mikrostruktury. Wykorzystanie danych analizy termicznej do optymalizacji procesów.
6. Metody badań w zastosowaniu do stanu przygotowania ciekłych stopów odlewniczych z grupy metali noFe: skład chemiczny, zanieczyszczenia, analiza termiczna, makro i mikrostruktura, lejność, skłonność do pęknięć na gorąco, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie, twardość, odporność na korozję.
7. Zastosowanie oprogramowania informatycznego do analizy właściwości stopów.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Analiza zjawisk w procesie topienia oraz ocena stopnia zanieczyszczenia na przykładzie stopów Al. Metody ilościowe oznaczania zawodorowania i występowania wtrąceń stałych oraz ich wpływ na właściwości odlewnicze i mechaniczne.
2. Procesy modyfikacji – analiza termiczna, makro i mikrostruktura, właściwości.
3. Wpływ pierwiastków stopowych i zanieczyszczeń w stopach z grupy metali nieżelaznych.
4. Metody badań składu chemicznego, przygotowanie próbek, analiza wyników.
5. Stopy wtórne i pierwotne – rudy i minerały metali nieżelaznych – procesy metalurgiczne otrzymywania metali nieżelaznych.
6. Technologia topienia, oczyszczania, uszlachetniania i odlewania metali i stopów metali na osnowie Al, Cu, Zn, Mg.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona

Ocena z laboratoriów: 40 %

Ocena z egzaminu 60 %

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Udział we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Adamski Cz., Piwowarczyk T. – Metalurgia i odlewnictwo metali nieżelaznych część I, AGH 1988
2. Adamski Cz., Rządkosz St. – Metalurgia i odlewnictwo metali nieżelaznych część II, AGH 1992
3. Adamski Cz., Bonderek Z. Piwowarczyk T. – Mikrostruktury odlewów ze stopów miedzi oraz cynku. Śląsk 1972.
4. Górny Z., – Odlewnicze stopy metali nieżelaznych WNT. 1992
5. Adamski Cz., Górski A., Kobyliński St. – Systematyka wad odlewów z metali nieżelaznych PWN 1956
6. Poniewierski Z., – Krystalizacja, struktura i właściwości siluminów. WNT 1989
7. Fraś E., – Krystalizacja metali i stopów. PWN 1992
8. Kosowski A. – Metaloznawstwo stopów odlewniczych. AGH 1996
9. Adamski Cz., Bonderek Z. i inni – Instrukcje topienia: stopy miedzi, stopy aluminium, stopy cynku STOP Kraków 1975
10. Romankiewicz F. – Modyfikacja miedzi i jej stopów . KNM. PAN. Poznań 1999.
11. Górny Z., Sobczak J.: Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych. Wyd. ZA-PIS, Kraków 2006.
12. Rządkosz St. – Odlewnictwo miedzi i jej stopów, Kraków 2013, wyd. Akapit

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. J. KOZANA, S. RZADKOSZ, A. GARBACZ-KLEMPKA, M. PIĘKOŚ, W. CIEŚLAK, Badania oddziaływania wybranych dodatków stopowych w kształtowaniu mikrostruktury oraz wybranych właściwości mechanicznych i technologicznych mosiądzów, W: 90 years of educating Foundry Engineers by the AGH University of Science and Technology in Kraków ; XXXVI Scientific conference Foundryman's Day 2012 [Dokument elektroniczny] : Krakow, 22–23 Nov. 2012.
2. S. RZADKOSZ, J. ZYCH, A. GARBACZ-KLEMPKA, M. Kranc, J. KOZANA, M. PIĘKOŚ, J. KOLCZYK, Ł. JAMROZOWICZ, T. Stolarczyk, Copper alloys in investment casting technology, W: Metalurgija = Metallurgy ; ISSN 0543-5846. — 2015 vol. 54 no. 1, s. 293–296.
3. S. RZADKOSZ, J. ZYCH, M. PIĘKOŚ, J. KOZANA, A. GARBACZ-KLEMPKA, J. KOLCZYK, Ł. JAMROZOWICZ, Influence of refining treatments on the properties of Al-Si alloys, W: Metalurgija = Metallurgy ; ISSN 0543-5846. — 2015 vol. 54 no. 1, s. 35–38.
4. J. KOZANA, St. RZADKOSZ, M. PIĘKOŚ, Influence of the selected alloy additions on limiting the phase gamma formation in Cu-Zn alloys, W: Archives of Foundry Engineering / Polish Academy of Sciences. Commission of Foundry Engineering ; ISSN 1897-3310. 2010 vol. 10 iss. 1, s. 221–225.

5. A. GARBACZ-KLEMPKA, J. KOZANA, M. PIĘKOŚ, Nauka i technologia : odlewnictwo metali nieżelaznych : monografia: Wydawnictwo Naukowe „Akapit”, 2015. — 199 s.
6. S. RZADKOSZ, M. Kranc, A. GARBACZ-KLEMPKA, J. KOZANA, M. PIĘKOŚ Refining processes in the copper casting technology W: Metalurgija = Metallurgy ; ISSN 0543-5846. — 2015 vol. 54 no. 1, s. 259-262.
7. J. Kozana, Rola fazy gamma (γ) w kształtowaniu struktury i właściwości mosiądzów, Rozprawa Doktorska, Wydział Odlewnictwa AGH w Krakowie.

Informacje dodatkowe

Brak