

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Wady odlewów, przyczyny i naprawa				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	OIPO-2-206-OD-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Odlewnictwa				
Kierunek:	Inżynieria Procesów Odlewniczych	Specjalność:	Odlewnictwo		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Zych Jerzy (jzych@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W trakcie zajęć student pozna rodzaje wad odlewów mogących występować w trakcie procesu wykonywania odlewów ze stopów żelaza i stopów metali nieżelaznych, przyczyny ich powstawania a także metody ich identyfikacji i sposoby ich naprawy.

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	Umie, korzystając z atlasów i norm, zidentyfikować wadę odlewu, opisać mechanizm jej powstawania i wskazać najważniejsze (potencjalne) przyczyny jej powstawania.	IPO2A_W03, IPO2A_W05	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Kolokwium, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi zidentyfikować wadę utworzoną na/w odlewie, określić przyczyny jej powstawania, podjąć działania technologiczne dla jej ograniczenia	IPO2A_U02, IPO2A_U08, IPO2A_U01, IPO2A_U03	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Kolokwium, Aktywność na zajęciach

M_U002	Umie posługiwać się współczesnymi metodami diagnostyki dla wykrywania i identyfikacji wad wyrobów odlewanych przed i po naprawie.	IPO2A_U02, IPO2A_U08, IPO2A_U03	Sprawozdanie, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie potrzeby poszerzania swojej wiedzy w obszarze poznawania zjawisk towarzyszących procesom wyórczym przez odlewania, rozumienia ich wzajemnych powiązań	IPO2A_K02, IPO2A_K01	Sprawozdanie, Kolokwium, Udział w dyskusji

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
30	15	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	Umie, korzystając z atlasów i norm, zidentyfikować wadę odlewu, opisać mechanizm jej powstawania i wskazać najważniejsze (potencjalne) przyczyny jej powstawania.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi zidentyfikować wadę utworzoną na/w odlewie, określić przyczyny jej powstawania, podjąć działania technologiczne dla jej ograniczenia	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Umie posługiwać się współczesnymi metodami diagnostyki dla wykrywania i identyfikacji wad wyrobów odlewanych przed i po naprawie.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie potrzeby poszerzania swojej wiedzy w obszarze poznawania zjawisk towarzyszących procesom wywórczym przez odlewania, rozumienia ich wzajemnych powiązań	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Inne	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

1. Wady odlewów, klasyfikacja, podział - normy krajowe, europejski i międzynarodowe

Klasyfikacja wad odlewów w ujęciu norm krajowych, europejskich i międzynarodowych. Problematyka identyfikacji wad, atlasy, programy komputerowe, opisy, itp.

Pojęcia wad dopuszczalnych, naprawialnych i nienaprawialnych (dyskwalifikujących) Wady odlewów a warunki technicznego odbioru.

Przyczyny powstawania wad – wykresy Ischikawy.

Budowanie bazodanowych programów w odlewniach dla systematyki informacji o rodzaju, ilości i intensywności powstawania wad.

Komputerowo wspomaganą identyfikacją wad odlewów i przyczyn ich powstawania.

2. Wady kształtu

Wygląd wad, przyczyny ich powstawania, sposoby zapobiegania.

Anakliza przyczyn powstawania i możliwości zapobiegania grupie wad kształtu: uszkodzenie mechaniczne, niedolew, guz, zalewka, przestawienie, wypchnięcie, wypaczenie.

Metody wykrywania wad kształtu.

Naprawa odlewów z wadami kształtu – wady naprawialne, sposoby naprawy.

3. Wady powierzchni surowej.

Grupa wad obejmująca 24 pozycje. Opis wad, identyfikacja, przyczyny powstawania dla odlewów wykonywanych z różnych stopów odlewniczych i w różnych technologiach. Analiza przyczyn wybranych, najczęściej powstających wad powierzchni, w tym: chropowatość, pecherze ospowatość, nakłucia, obciagniecia, fałda, strup, blizna, wgniecenie, żyłki, przypalenia, wżarcia, zaprószenia.

Metody wykrywania wad powierzchni, oceny ich skali, mechanizmu powstawania.

Sposoby zapobiegania powstawaniu poszczególnych wad. Naprawa wad powierzchni.

4. Przerwy ciągłości

Identyfikacja z użyciem współczesnych metod defektoskopii wad o charakterze przerw ciągłości, w tym pęknięć na gorąco, pęknięć na zimno, naderwań, pęknięć żarzeniowych i pęknięć międzykrystalicznych.

Analiza przyczyn powstawania wad w technologii form piaskowych i form metalowych dla wybranej grupy stopów.

5. Wady wewnętrzne

Grupa wad obejmująca 16 pozycji, w większości wad niedopuszczalne lub nienaprawialne. Przyczyny powstawania, możliwości zapobiegania wybranej grupy w tym: porowatości, jam skurczowych, rzadzin, zażuzleń, zapiaszczeń, zabielen, segregacji.

Metody wykrywania wad wewnętrznych – defektoskopia ultradźwiękowa i rentgenowska.

6. Metody naprawy odlewów.

Współczesne metody naprawy odlewów przez spawanie, "szycie", podciśnieniowe i ciśnieniowe uszczelnianie, obróbki powierzchni. Mechaniczne sposoby naprawy, spawanie, uszczelnianie odlewów, kitowanie, metalizacja, specjalne metody naprawy odlewów.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Wpływ czynników technologicznych na powstawanie niedolewów

Wykonanie w odlewni doświadczalnej wydziału ćwiczenia nad określeniem wpływu podstawowych czynników technologicznych na powstawanie niedolewów w odlewach wykonanych z żeliwa GJL.

Opracowanie sprawozdania

2. Doświadczalne wyznaczenie skłonności do powstawania obciagnieć (na powierzchni) odlewów

Wykonanie w odlewni doświadczalnej W. Odlewnitwa oceny wpływu wybranych czynników na powstawanie obciagnieć w odlewach żeliwnych.

Opracowanie wyników badań, przygotowanie sprawozdania.

3. Wpływ wybranych czynników na powstawanie przypaleń i wżarc

Wykonanie w odlewni doświadczalnej serii prób dla określenia skłonności do powstawania przypaleń i wżarc na odlewach żeliwnych wykonywanych w formach piaskowych.

Opracowanie wyników badań, przygotowanie indywidualnego sprawozdania z ćwiczeń.

4. Chropowatość powierzchni dolewów wykonywanych w formach piaskowych - wpływ czynników technologicznych

Metody badań chropowatości powierzchni surowej. Ocena, w drodze doświadczeń

wykonanych w odlewni doświadczalnej wpływu podstawowych czynników na powstawanie chropowatości odlewów.

Opracowanie wyników badań, przygotowanie indywidualnego sprawozdania z ćwiczeń.

5. Kontrola jakości odlewów nieniszcząca metoda ultradźwiękowa.

Aparatura pomiarowa, metodyka badań ultradźwiękowych, ocena struktury (wad struktury odlewów), wykrywanie wad wewnętrznych (defektoskopia klasyczna, ocena jakości ciekłego metalu technika ultradźwiękowa).

Opracowanie wyników badań, przygotowanie indywidualnego sprawozdania z ćwiczeń.

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:

Wykłady – obecność na co najmniej 50% wykładów

Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie wszystkich kolokwiów, wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń

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:

- Udział w wykładach (ponad 50 % obecności) – 0,15 (15%)

- zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych – 0,85 (85%)

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

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Obecność w zajęciach laboratoryjnych obowiązkowa

Zapoznanie się z programem i teoria do ćwiczenia przed jego rozpoczęciem

Zalecana obecność na wykładach

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1.Z. Fałęcki : „Analiza wad odlewów” – wyd. AGH, Kraków(1997), ISSN 0239-6114

2.J. Zych : „Analiza wad odlewów-wybrane zagadnienia-laboratorium”.

wyd .AGH (2001) SU. 1623

3.J. Baler; M. Köppen: „Podręcznik wad odlewniczych” Wyd. IKO -Erbloeh, (wyd. polskie wg przekładu J.Zych, M.Buczko, r.2000)

4.T. Elbel i zespół; „Vady Odlitku ze Slitin Železa” Brno 1992r

5.S.Kluska -Nawarecka: Metody komputerowe wspomaganie diagnostyki odlewów” Inst. Odl. K-ów 99

6. H. Wąsowicz: “Naprawa Odlewów”, WNT , Warszawa (1973)

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak