

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Metody i techniki pomiarowe				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	NIMN-1-408-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Metali Nieżelaznych				
Kierunek:	Inżynieria Metali Nieżelaznych	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	4
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Kwaśniewski Paweł (kwas@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach zajęć Studentowi prezentowane zostaną główne ogniwa procesów wytwarzania i przetwarzania metali wymagające stosowania różnych technik pomiarowych niezbędnych do kontroli parametrów procesowych jak i jakości i własności wyrobu. Zaprezentowane i szczegółowo scharakteryzowane zostaną główne techniki pomiarowe stosowane w rzeczywistych technologiach metalurgii metali, procesach topienia oraz odlewania grawitacyjnego i ciągłego, procesach przeróbki plastycznej.

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 posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą rodzajów błędów pomiarowych, ich klasyfikacji i obliczania	IMN1A_W07	Kolokwium
M_W002	Student ma wiedzę z zakresu metod pomiaru podstawowych wielkości fizycznych istotnych dla produkcji i przetwórstwa metali nieżelaznych.	IMN1A_W05	Kolokwium
M_W003	Student zna podstawowe techniki pomiarowe stosowane w metalurgii i przeróbce plastycznej metali	IMN1A_W02	Kolokwium
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student potrafi dobierać podstawowe rozwiązania pomiarowe do różnych aplikacji	IMN1A_U04	Kolokwium
M_U002	Student potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błędy pomiarowe.	IMN1A_U04	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
45	15	0	30	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 posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą rodzajów błędów pomiarowych, ich klasyfikacji i obliczania	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę z zakresu metod pomiaru podstawowych wielkości fizycznych istotnych dla produkcji i przetwórstwa metali nieżelaznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna podstawowe techniki pomiarowe stosowane w metalurgii i przeróbce plastycznej metali	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi dobierać podstawowe rozwiązania pomiarowe do różnych aplikacji	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błędy pomiarowe.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje**Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**tematyka wykładów

W ramach zajęć audytoryjnych zaprezentowane zostaną główne metody i techniki pomiarowe parametrów technologicznych stosowane w procesach wytwarzania i przetwarzania metali wymagające z ich specyfiki, które niezbędne są do kontroli parametrów: topienia oraz odlewania grawitacyjnego i ciągłego, procesu ciągnięcia, wyciskania, tłoczenia, kucia i walcowania. Przedstawione zostaną główne problemy związane z pomiarami m.in. temperatury, parametrów siłowych, kontroli geometrii i jakości wyrobu w cyklu produkcyjnym. Szczegółowo omówione zostaną zależności stosowanych technik pomiarowych i ich wpływ na poprawności i powtarzalność wielkości mierzonych w różnych warunkach procesowych. Przedstawione zostaną również różne techniki badań własności wyrobów gotowych związane z charakterystyką własności mechanicznych i elektrycznych, jakości powierzchni, składu chemicznego, cech sprężystych, wad wewnętrznych (metody: inwazyjna i nieinwazyjna), itp.

Ćwiczenia laboratoryjnetematyka ćwiczeń laboratoryjnych

- Pomiary parametrów procesowych w technologiach walcowania, kucia matrycowego, ciągnięcia, wyciskania i tłoczenia
- Pomiar rezystancji drutów i przewodów
- Pomiar przewodności metali metodą prądów wirowych.
- Wyznaczanie temperaturowego współczynnika rezystancji metali i ich stopów.
- Badania twardości i własności mechanicznych metali i stopów.
- Badania defektoskopowe metali i stopów, defektoskop ultradźwiękowy, badania nieniszczące wykrywające wady wewnętrzne,
- Wyznaczanie stałych materiałowych metali i stopów metodą ultradźwiękową oraz przy zastosowaniu tensometrii oporowej.

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:

Wykład: Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną z kolokwium zaliczeniowego.

Ćwiczenia laboratoryjne: Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych jest aktywny udział Studenta w zajęciach – dopuszcza się jedną nieobecność nieusprawiedliwioną.

Zaliczenie jest średnią arytmetyczną ocen z poprawności wykonania sprawozdań oraz kolokwium. Dopuszcza się maksymalnie dwa zaliczenia poprawkowe.

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.

Sposób obliczania oceny końcowej

Wykład: Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną z kolokwium zaliczeniowego.

Ćwiczenia laboratoryjne: Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych jest aktywny udział Studenta w zajęciach – dopuszcza się jedną nieobecność nieusprawiedliwioną.

Zaliczenie jest średnią arytmetyczną ocen z poprawności wykonania sprawozdań oraz kolokwium. Dopuszcza się maksymalnie dwa zaliczenia poprawkowe.

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

W przypadku nieobecności Studenta nadrobienie materiału może odbywać się na innej grupie zajęciowej.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Wymagania wstępne:

-Podstawowa wiedza z inżynierii materiałowej metali żelaznych,

-Wiedza z zakresu procesów wytwarzania wyrobów i półwyrobów tj. odlewania, ciągnięcia, wyciskania, tłoczenia, kucia,

-Wiedza z zakresu własności użytkowych i technologicznych materiałów metalicznych,

-Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki ciała stałego.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

del>M. Morawiecki, L. Sadok, E. Wosiek. Przeróbka plastyczna: podstawy teoretyczne, Wydawnictwo "Śląsk", 1986.

-J. Sińczak, „Procesy przeróbki plastycznej”, Akapit 2001

-L. Dobrzański, Metaloznawstwo i obróbka cieplna stopów metali , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1993.

-M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały inżynierskie – właściwości i zastosowania, WNT, 1995.

-L. Dobrzański, R. Nowosielski, Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych WNT, Warszawa 1987/del> G. Gasiak, Wybrane techniki pomiarowe w mechanice, Opole : Oficyna Wydaw.

PO, 1999.

-G. Gasiak, Techniki pomiarowe w budowie i eksploatacji maszyn : ćwiczenia laboratoryjne, Opole : Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2005.

-Z. Roliński, Tensometria oporowa : podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań, Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1981.

J. Marciniak, Metody badań metali i stopów. T. 3, Badania składu chemicznego. Rentgenografia strukturalna. Mikroanaliza rentgenowska. Badania defektoskopowe, Gliwice : Wydaw. PŚ, 1986.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

del>T. Knych: Energetyczne przewody napowietrzne. Teoria, materiały, aplikacje, Wyd. AGH

-P. Kwaśniewski „Nośno-przewodzący osprzęt górnej kolejowej sieci trakcyjnej : materiały – konstrukcje – technologie wytwarzania” Wydawnictwo Wzorek, Kraków 2016,

-G. Kiesiewicz „Nowoczesny System Podwieszenia Kolejowej Górnej Sieci Trakcyjnej” Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2018,

-T.Knych, P.Kwaśniewski, A.Mamała „Badania relaksacji naprężeń stosu metalicznego z gradientem reologicznym”, Rudy i Metale R-50(2005),10-11,s.595-602

-T.Knych, P.Kwaśniewski, A.Mamała „Badania wpływu starzenia sztucznego na zmianę własności wytrzymałościowych i elektrycznych stopu CuNi2Si przeznaczonego na osprzęt górnej sieci trakcyjnej”, Rudy i Metale R-52(2007), 3, s.140-145

-T.Knych, P.Kwaśniewski, A.Mamała „Symulacja i badania sił docisku w układach połączeń elementów z miedzi i jej stopów”, Rudy i Metale R-52(2007), 11, s.776-782

-A. Kawecki, T. Knych, A. Mamała, P. Kwaśniewski, G. Kiesiewicz, B. Smyrak, E. Sieja-Smaga "Nowe materiały na rdzenie wysokotemperaturowych napowietrznych przewodów elektroenergetycznych o zmniejszonych stratach przesyłu energii elektrycznej", Innowacyjność akademicka akceleratorem rozwoju nauki i przedsiębiorczości, redakcja: J. Juraszek, J. Kurowska-Pysz, ISBN 978-83-62292-55-4, Bielsko-Biała, 2012, s. 45-70 – rozdział w monografii

-S.Dymek, P.Kwaśniewski, M.Blicharski, T.Knych „Electron Microscopy Investigation of Ageing Behavior in a Cu-Ni-Si Alloy”, Solid State Phenomena Vol. 186, 2012, str. 267-270

-P. Kwaśniewski, G. Kiesiewicz, T. Knych, A. Mamała, M. Gniełczyk, A. Kawecki,

B. Smyrak, W. Ścieżor, E. Smaga-Sieja: „Research and characterization of Cu - graphene, Cu-CNT's composites obtained by mechanical synthesis”, Archives of Metallurgy and Materials, Volume 60 Issue: 3A/2015, str. 1929/del> 1934, Published: 08. 2015 ,

-P. Drzymała, B. Kania, M. Wróbel, P. Darłak, P. Długosz, P. Kwaśniewski, J.T. Bonarski : „Evolution of microstructure in rolled mg-based alloy. Textural aspect”, Archives of Metallurgy and Materials, Volume 60 Issue: 4/2015, str. 2505-2511, Published: 2015,

-T.Knych, P. Kwaśniewski, G. Kiesiewicz, A. Mamała, A. Kawecki, B. Smyrak: “Characterization of nano-carbon copper composites manufactured in metallurgical synthesis process” Metallurgical and Materials Transaction B, Manuscript E-TP-13-580-BRR, Process Metallurgy and Materials Processing Science ; ISSN 1073-5615. — 2014 vol. 45 iss. 4, str. 1196-1203,

Informacje dodatkowe

Brak