

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Modelowanie mikrostruktury metali i stopów metodami intensywnych odkształceń plastycznych

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: ZSDA-3-0169-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Szkoła Doktorska AGH

Kierunek: Szkoła Doktorska AGH Specjalność: —

Poziom studiów: Studia III stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż, prof. AGH Leszczyńska-Madej Beata (bleszcz@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach modułu przybliżone zostaną treści dotyczące metod intensywnych odkształceń plastycznych, a także innych metod umożliwiających rozdrobnienie mikrostruktury metali i stopów metali. Dodatkowo przedstawione zostaną mechanizmy zmian mikrostruktury pod wpływem dużych odkształceń plastycznych, a także mechaniczne skutki kumulacji dużych odkształceń plastycznych.

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	Zna metody SPD i inne metody umożliwiające rozdrobnienie mikrostruktury	SDA3A_W02	Udział w dyskusji, Referat, Prezentacja, Aktywność na zajęciach
M_W002	Wie, jakie są podstawowe mechanizmy rozdrobnienia mikrostruktury w metalach i stopach metali odkształcanych metodami intensywnych odkształceń plastycznych	SDA3A_W02	Referat, Prezentacja, Aktywność na zajęciach
M_W003	Wie, jakie są skutki kumulacji dużych odkształceń plastycznych w materiale.	SDA3A_W02	Udział w dyskusji, Referat, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			

Karta modułu - Modelowanie mikrostruktury metali i stopów metodami intensywnych odkształceń plastycznych

M_U001	Potrafi dobrać odpowiednie parametry procesu w celu uzyskania pożądanej mikrostruktury i właściwości materiałów odkształcanych metodami intensywnych odkształceń plastycznych	SDA3A_U01	Udział w dyskusji, Referat, Prezentacja
M_U002	Potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą w celu identyfikacji mikrostruktury i określenia wybranych właściwości materiałów o silnie rozdrobnionym ziarnie	SDA3A_U01	Udział w dyskusji, Referat, Prezentacja
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość, jak ważne jest pogłębianie kompetencji zawodowych, a szczególnie analizowanie najnowszych osiągnięć związanych z wytwarzaniem nowoczesnych materiałów inżynierskich.	SDA3A_K01	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach

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	14	0	0	0	0	16	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	Zna metody SPD i inne metody umożliwiające rozdrobnienie mikrostruktury	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Wie, jakie są podstawowe mechanizmy rozdrobnienia mikrostruktury w metalach i stopach metali odkształcanych metodami intensywnych odkształceń plastycznych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Karta modułu - Modelowanie mikrostruktury metali i stopów metodami intensywnych odkształceń plastycznych

M_W003	Wie, jakie są skutki kumulacji dużych odkształceń plastycznych w materiale.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi dobrać odpowiednie parametry procesu w celu uzyskania pożądanej mikrostruktury i właściwości materiałów odkształcanych metodami intensywnych odkształceń plastycznych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi dobrać odpowiednią metodę badawczą w celu identyfikacji mikrostruktury i określenia wybranych właściwości materiałów o silnie rozdrobnionym ziarnie	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma świadomość, jak ważne jest pogłębianie kompetencji zawodowych, a szczególnie analizowanie najnowszych osiągnięć związanych z wytwarzaniem nowoczesnych materiałów inżynierskich.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	8 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Inne	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	78 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

W ramach wykładu omówione zostaną następujące treści:

1. Podatność materiałów na rozdrobnienie mikrostruktury.
2. Wybrane metody intensywnych odkształceń plastycznych.
3. Inne, niekonwencjonalne metody wywierania dużych odkształceń plastycznych.
4. Koncepcje zmian mikrostruktury pod wpływem dużych odkształceń plastycznych.
5. Mechaniczne skutki kumulacji dużych odkształceń plastycznych.
6. Wybrane metody identyfikacji ultradrobnoziarnistych mikrostruktur.

Zajęcia seminaryjne

W ramach zajęć seminaryjnych rozwijane będą treści przedstawiane na wykładzie. Tematy proponowane są przez prowadzącego, mogą być także zaproponowane przez Doktorantów.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem.

Wykład będzie prowadzony techniką klasyczną oraz z użyciem urządzeń multimedialnych. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

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

W celu zaliczenia zajęć seminaryjnych należy przedstawić prezentację na wybrany temat oraz uczestniczyć w dyskusji, która zostanie pozytywnie oceniona.

Aby zaliczyć moduł w terminie drugim lub trzecim konieczne jest zaliczenie testu z całości materiału prezentowanego w ramach wykładu i zajęć seminaryjnych.

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Nie określono

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Nie określono

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie oceny uzyskanej z zajęć seminaryjnych oraz aktywności na zajęciach.

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

W przypadku nieobecności na zajęciach seminaryjnych, Student zobowiązany jest do uzupełnienia materiału we własnym zakresie i przedstawienia go w formie i terminie uzgodnionym z prowadzącym.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Nanomateriały inżynierskie : konstrukcyjne i funkcjonalne: redakcja naukowa Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska ; autorzy : Mariusz Andrzejczuk, Anna Boczkowska, Halina Garbacz, Katarzyna Konopka, Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska, Hubert Matysiak, Zbigniew Pakieła, Krzysztof Roźniatowski, Leszek Stobiński, Wojciech Świążkowski, Tomasz Wejrzanowski, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015.
2. Nanotechnologie / red. nauk. Robert W. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan ; red. nauk. przekł. Krzysztof Kurzydłowski ; zespół tłumaczy Jarosław Ferenc [et al.], Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
3. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, Sposoby rozdrobnienia ziarn metodami intensywnych odkształceń plastycznych, Kraków Wydawnictwo Wzorek, 2013. ISBN: 978-83-937325-1-7
4. Springer handbook of nanomaterials / Robert Vajtai (ed.), Berlin : Springer-Verlag, cop. 2013.
5. Nanomaterials handbook / edited by Yury Gogotsi., Boca Raton ; London : CRC Press, 2006.
6. Publikacje naukowe dotyczące tematyki zajęć
I inne dostępne

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. RICHERT, The effect of strain rate on the evolution of microstructure in aluminium alloys, *Journal of Microscopy*, 2010 vol. 237 iss. 3 spec. iss., s. 399-403
2. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, Sposoby rozdrobnienia ziarn metodami intensywnych odkształceń plastycznych, Kraków Wydawnictwo Wzorek, 2013. ISBN: 978-83-937325-1-7
3. M. W. RICHERT, J. RICHERT, B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, Ł. KUCZEK, Ł. WZOREK, AgSnBi powder consolidated by CEC reciprocal extrusion, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 2014 vol. 14 iss. 4, s. 580-585.
4. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. W. RICHERT, M. PEREK-NOWAK, Effect of severe plastic deformation on microstructure evolution of pure aluminium, *Archives of Metallurgy and Materials*, 2015 vol. 60 iss. 2B, s. 1437-1440
5. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M. W. RICHERT, A. HOTŁOŚ, J. Skiba, Processing of copper by equal channel angular pressing (ECAP) - microstructure investigations, *Key Engineering Materials*, 2015 vol. 641, s. 286-293
6. M. RICHERT, P. ZAWADZKA, A. MAZURKIEWICZ, J. SMOLIK, B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, I. NEJMAN, P. PAŁKA, S. PIETRZYK, Deposition of W/a-C:H:Zr and W/a-C:H:W multilayer coatings on substrate made of porous graphite by arc - electron beam hybrid method, *Surface and Coatings Technology*, 2016 vol. 300, s. 19-24.
7. B. LESZCZYŃSKA-MADEJ, M.W. RICHERT, I. NEJMAN, P. ZAWADZKA, Processing of copper by hydrostatic extrusion - studies of microstructure and properties, *Archives of Metallurgy and Materials*, 2016 vol. 61 no. 3, s. 1229-1233.

Informacje dodatkowe

Brak