

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: **Nowe materiały inżynierskie - własności, zastosowania**

Rok akademicki: **2019/2020** Kod: **ZZIP-1-613-s** Punkty ECTS: **3**

Wydział: **Zarządzania**

Kierunek: **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji** Specjalność: **—**

Poziom studiów: **Studia I stopnia** Forma studiów: **Stacjonarne**

Język wykładowy: **Polski** Profil: **Ogólnoakademicki (A)** Semestr: **6**

Strona www: **—**

Prowadzący moduł: **prof. dr hab. inż. Richert Maria (mrichert@zarz.agh.edu.pl)**

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Przedstawia najnowsze osiągnięcia dotyczące nanomateriałów, biomateriałów, innowacyjnych osiągnięć inżynierii powierzchni.

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	Nabywa wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej, przerobu metali i ich badań, także ich zastosowań	ZIP1A_W04	Kolokwium, Prezentacja
M_W002	Otrzymuje wiedzę z zakresu nauk o materiałach i ich wytwarzania	ZIP1A_W04	Kolokwium, Prezentacja
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Nabywa umiejętność rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	ZIP1A_U04	Prezentacja
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Umie współpracować w grupie, ma świadomość ciągłego uzupełniania wiedzy	ZIP1A_K01	Prezentacja

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	0	0	0	0	0	0	15	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	Nabywa wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej, przerobu metali i ich badań, także ich zastosowań	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Otrzymuje wiedzę z zakresu nauk o materiałach i ich wytwarzania	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Nabywa umiejętność rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Umie współpracować w grupie, ma świadomość ciągłego uzupełniania wiedzy	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

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

Obejmują wiedzę dotyczącą własności fizyko-chemicznych i strukturalnych nowych materiałów, które wyróżniają się odmiennymi cechami w stosunku do klasycznych materiałów. Przedstawia mechanizmy prowadzące do wytworzenia nowych cech materiałów, poprzez wpływ na ich strukturę i własności, na przykład poprzez obróbkę cieplną lub inne operacje. Opisuje sposoby wytwarzania nanomateriałów, ich własności i zastosowanie oraz praktyczne osiągnięcia, w których wykorzystuje się tego typu materiały. Zapoznaje z najnowszymi technologiami obróbki powierzchni, w szczególności z osadzaniem powłok metodami PVD (Fizyczne osadzanie w próżni) i CVD (Chemiczne osadzanie w próżni), w tym z powłokami nanometrycznymi. Przedstawia przykłady aplikacji w przemyśle narzędziowym, lotniczym oraz motoryzacyjnym nowych rodzajów powłok. Przedstawia i definiuje biomateriały. Opisuje ich cechy, własności oraz możliwości zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem biomateriałów metalowych, w medycynie i stomatologii. Wyjaśnia zjawiska zachodzące w wyniku wprowadzenia biomateriału do ustroju ludzkiego. Wykłady dają także podstawę wiedzy na temat możliwości badań i opisu własności nanomateriałów i biomateriałów, sposobów oceny ich struktury, twardości oraz innych cech, świadczących o ich niekonwencjonalnych własnościach.

Zajęcia warsztatowe

W ramach ćwiczeń studenci zapoznają się z procesami wytwarzania metali i stopów. Prowadzą dyskusję na temat sposobów wytwarzania nanomateriałów, w tym nanomateriałów proszkowych, litych nanomateriałów oraz możliwości ich aplikacji w przemyśle.

Zapoznają się ze sposobami oceny wielkości ziaren i innych elementów struktury. Nabywają umiejętności oceny geometrii i charakterystycznych cech struktur nanometrycznych poprzez zastosowanie zaawansowanych metod obserwacji. Dokonują pomiarów wielkości ziaren oraz uczą się umiejętności graficznego przedstawiania uzyskanych wyników. Przeprowadzają ocenę materiałów pod kątem możliwości zastosowania na biomateriały poprzez określenie biogodności i zachowania w ustroju człowieka. Analizują stosowane obecnie implanty pod względem

ich oddziaływania na ludzki organizm.

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.

Zajęcia warsztatowe: Podczas zajęć studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

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

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie kolokwium z wykładów i przygotowanie prezentacji

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.

Zajęcia warsztatowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa to ocena z ćwiczeń.

Ocena z ćwiczeń to średnia arytmetyczna z ocen pozytywnych z kolokwium i prezentacji. W przypadkach granicznych decydujące znacznie dla wyrównania oceny ma wynik z kolokwium.

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

Tryb i sposób odrabiania zajęć ustala prowadzący.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Mieczysława Jurczyk, Zastosowanie osiągnięć nanotechnologii w terapii nowotworowej, Gin Prakt 2009; 3: 21-26
2. Bogusław MAJOR, NANOMATERIAŁY OSADZANE LASEREM IMPULSOWYM -TECHNIKA PLD 23/42 Solidification of Metals and Alloys, Year 2000, Volume 2, Book No 42 Krzepnięcie Metali i Stopów, Rok 2000, Rocznik 2, Nr 42 PAN-Katowice, PL ISSN 0208-9386
3. Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne www.gandalf.com.pl, PWN,
4. Autor: R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, Wyd. Naukowe PWN, 2012
5. Stanisław Błażewicz, Leszek Stoch, Biomateriały, 2000
6. Jan Marciniak, Biomateriały, 2013
7. Maria Richert, "Inżynieria nanomateriałów i materiałów ultradrobnoziarnistych" Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2006

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

M.Richert, R.Orlicki, "Struktura połączeń metal-ceramika w stopach do napalania porcelany", Inżynieria Biomateriałów, 38-42 (2004) 114-117

M.Richert, "Nanomateriały metaliczne własności, kierunki badań i przewidywane zakresy zastosowań", Materiały Seminarium Instytutu Spawalnictwa 73, pt. „Nowoczesne materiały spawalne dla przemysłu energetycznego, lotniczego i chemicznego”, wrzesień, 2003, Gliwice (artykuł zamawiany)

M.Richert, J.Richert, J.Zasadziński, S.Hawryłkiewicz, „Nanomateriały metaliczne kształtowane dużymi odkształceniami plastycznymi”, Inżynieria Materiałowa, 1, (2003) 21-25

M.Richert, H.P.Stuwe, M.J.Zehetbauer, J.Richert, R.Pippan, Ch.Motz, E.Schafner, „Work Hardening and microstructure of AlMg6 after severe plastic deformation by cyclic extrusion and compression”, Materials Science & Engineering, A355 (2003) 180-185

M.Richert, S.Hawryłkiewicz, J.Richert, J.Zasadziński, "Perspective of nanomaterials production by cyclic extrusion compression method of exerting unconventional large plastic deformations", Solid State Phenomena, Vols. 101-102 (2005) 17-42

M.Richert, "Features of CEC: Method, Structure & Materials Properties", "High Pressure Technology of Nanomaterials", Trans Tech Publications Journal 'Solid State Phenomena', vol.114 (2005) 19-28

M.Richert, K.J.Kurzydłowski, J.Richert, A.Rosochowski, "Recent developments in materials science", Chapture II "Characterization of microstructure and properties of bulk ultra-fine grained and nanocrystalline materials obtained by SPD methods", Foundation of Materials Design", Editors: K.J.Kurzydłowski, B.Major, P.Zięba, (2006) (rozdział w książce)

M.W.Richert, J.Richert, M.Książek, A.Tchórz, "Mechaniczna konsolidacja proszków srebra metodą CWS", Rudy Metale, 12 (2011)

M.Richert, A.Mazurkiewicz, M.Książek, J.A.Smolik, R.Grzelka, P.Pałka, „Badania warstw nanoszonych metodami natrysku termicznego”, Inżynieria Materiałowa, 4 (2011) 691-694

M.W.Richert, „The wear resistance of thermal spray the tungsten and chromium carbides coatings”, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering (JAMME) vol. 47/2 (2011) 177-184

M.W.Richert, A.Mazurkiewicz, J.A.Smolik, „The deposition of WC-Co coatings by EB PVD technique” Archives of Metallurgy and Materials, 2 vol. 57 (2012) 511-516

Informacje dodatkowe

Brak