

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Współczesne materiały inżynierskie

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: RBM-2-205-II-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Informatyka w inżynierii mechanicznej

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Rakowski Wiesław (rakowski@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. prof. AGH Moskalewicz Tomasz (tmoskale@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Dubiel Beata (bdubiel@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Pędzich Zbigniew (pedzich@agh.edu.pl)
prof. nadzw. dr hab. inż. Kot Marcin (kotmarc@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Zimowski Sławomir (zimowski@imir.agh.edu.pl)
dr inż. Szydło Zbigniew (zbszydlo@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Zna nowoczesne materiały konstrukcyjne takie jak stopy specjalne, nadstopy, materiały z pamięcią kształtu oraz ich właściwości i techniki ich wytwarzania. Zna nowoczesne materiały ceramiczne, polimerowe i kompozytowe.	BM2A_W08, BM2A_W09	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Zna relacje między mikrostrukturą i właściwościami mechanicznymi w nanomateriałach, materiałach gradientowych, materiałach inteligentnych oraz materiałach do zastosowań w wysokich temperaturach.	BM2A_W08, BM2A_W09	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

M_W003	Zna nowoczesne technologie inżynierii powierzchni wytwarzania warstw wierzchnich i powłok o złożonej architekturze i mikrostrukturze. Zna materiały metalowe, ceramiczne i węglowe stosowane na cienkie powłoki oraz ich zastosowania.	BM2A_W08, BM2A_W09	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W004	Zna zasady komputerowego wspomaganie doboru materiałów CAMS (Computer Aided Materials Selection) i podstawy projektowania materiałowego ze wspomaganie komputerowym (CAMD - Computer Aided Materials Design).	BM2A_W08, BM2A_W09	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
Umiejętności			
M_U001	Umie zaproponować nowoczesny materiał do konkretnego zastosowania oraz w miejscach gdzie powszechnie stosowane materiały nie mogą spełniać stawianych przed nimi wymagań.	BM2A_U12, BM2A_U14, BM2A_U05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Umie zaproponować nowoczesne techniki wytwarzania materiałów oraz formowania warstw wierzchnich i powłok. Umie dobrać odpowiednią powłokę do konkretnego zastosowania.	BM2A_U12, BM2A_U14, BM2A_U05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Umie zaproponować odpowiednią zaawansowaną technikę badania właściwości materiałów inżynierskich w celu analizy ich mikrostruktury i właściwości mechanicznych w skali makro i nano.	BM2A_U10, BM2A_U14, BM2A_U05	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne			
M_K001	Potrąfi przekazać informacje i opinie dotyczące nowoczesnych materiałów i ich zastosowań w sposób powszechnie zrozumiały. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane wytwarzaniem i stosowaniem nowoczesnych materiałów na elementy konstrukcyjne obiektów technicznych oraz koniecznością ich recyklingu.	BM2A_K08, BM2A_K07, BM2A_K02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrąfi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												

M_W001	Zna nowoczesne materiały konstrukcyjne takie jak stopy specjalne, nadstopy, materiały z pamięcią kształtu oraz ich właściwości i techniki ich wytwarzania. Zna nowoczesne materiały ceramiczne, polimerowe i kompozytowe.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna relacje między mikrostrukturą i właściwościami mechanicznymi w nanomateriałach, materiałach gradientowych, materiałach inteligentnych oraz materiałach do zastosowań w wysokich temperaturach.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna nowoczesne technologie inżynierii powierzchni wytwarzania warstw wierzchnich i powłok o złożonej architekturze i mikrostrukturze. Zna materiały metalowe, ceramiczne i węglowe stosowane na cienkie powłoki oraz ich zastosowania.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Zna zasady komputerowego wspomaganego doboru materiałów CAMS (Computer Aided Materials Selection) i podstawy projektowania materiałowego ze wspomaganiami komputerowymi (CAMD - Computer Aided Materials Design).	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Umie zaproponować nowoczesny materiał do konkretnego zastosowania oraz w miejscach gdzie powszechnie stosowane materiały nie mogą spełniać stawianych przed nimi wymagań.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Umie zaproponować nowoczesne techniki wytwarzania materiałów oraz formowania warstw wierzchnich i powłok. Umie dobrać odpowiednią powłokę do konkretnego zastosowania.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Umie zaproponować odpowiednią zaawansowaną technikę badania właściwości materiałów inżynierskich w celu analizy ich mikrostruktury i właściwości mechanicznych w skali makro i nano.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Kompetencje społeczne												
M_K001	Potrafi przekazać informacje i opinie dotyczące nowoczesnych materiałów i ich zastosowań w sposób powszechnie zrozumiały. Rozumie społeczne i środowiskowe problemy związane wytwarzaniem i stosowaniem nowoczesnych materiałów na elementy konstrukcyjne obiektów technicznych oraz koniecznością ich recyklingu.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Podstawowe metody kształtowania struktury i właściwości materiałów inżynierskich. Układy równowagi fazowej. Umocnienie. Przemiany fazowe. Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów.

Nowoczesne stopy metali. Metalurgia proszków. Nadstopy.

Ceramika specjalna, szkła i kompozyty ceramiczne.

Zjawiska strukturalne w wielofunkcyjnych materiałach do zastosowań wysokotemperaturowych.

Nanomateriały i podstawy nanotechnologii. Nanostrukturalne powłoki wielowarstwowe – mechanika pękania.

Funkcjonalne materiały gradientowe (FGMs). Pola naprężeń i odkształceń w styku hertzowskim.

Złożone materiały ślizgowe i cierne. Materiały węzłów tribologicznych pracujące w podwyższonej temperaturze. Nowoczesne włókna w kompozytach polimerowych, metalowych i ceramicznych.

Materiały inteligentne: właściwości i zastosowania.

Ciecze magnetoreologiczne i elektoreologiczne. Biomateriały,

Komputerowe wspomaganie doboru materiałów CAMS (Computer Aided Materials Selection).

Podstawy projektowania materiałowego ze wspomaganie komputerowym (CAMD – Computer Aided Materials Design).

Zaawansowane techniki badania właściwości materiałów inżynierskich.

Ćwiczenia laboratoryjne

Metody badań tworzyw konstrukcyjnych. Badanie właściwości tribologicznych materiałów ślizgowych i tarcowych.

Badanie adhezji materiałów powłokowych.

Deformacje i pęknięcie układów powłoka/podłoże.

Badanie wytrzymałości kompozytów polimerowych.

Badanie właściwości triboelektrycznych ślizgowych kompozytów sensorowych.

Badanie właściwości tribologicznych materiałów w podwyższonej temperaturze.

Badanie szczelności uszczelnień z cieczą ferromagnetyczną.

Niekonwencjonalne techniki łączenia materiałów.

Identyfikacja struktury materiałów o specjalnych właściwościach.

Charakterystyka właściwości mechanicznych materiałów wytwarzanych techniką

metalurgii proszków.

Właściwości mechaniczne metalowych stopów specjalnych.

Wytrzymałość mechaniczne i termiczne materiałów ceramicznych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa to średnia z ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z przedmiotu podstawy nauki o materiałach w ramach I stopnia kształcenia.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Dobrzański A.L., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
2. Ashby M., Jones D.: Materiały inżynierskie. Tom I i II. WNT, W-wa 1995.
3. Kucharczyk W.: Nowoczesne materiały konstrukcyjne. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2008
4. Kaczorowski M., Krzyńska A.: Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
5. Nowacki J.: Spiekane metale i kompozyty z osnową metaliczną. WNT, Warszawa 2005

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	14 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	26 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	81 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS