

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Module name: Nanoparticles and their nanocomposites - preparation, properties and applications in technology and medicine

Academic year: 2019/2020 Code: ZSDA-3-0069-s ECTS credits: 3

Faculty of: Szkoła Doktorska AGH

Field of study: Szkoła Doktorska AGH Specjalty: —

Study level: Third-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: Polski i Angielski Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: —

Responsible teacher: dr hab. inż. Zych Łukasz (lzych@agh.edu.pl)

Module summary

Zakres tematyczny modułu obejmuje: otrzymywanie, właściwości i zastosowanie nanocząstek ceramicznych o charakterze syntetycznym jak i naturalnym oraz nanokompozytów z ich udziałem. Poszerzona wiedza z zakresu charakterystyki nanocząstek i nanokompozytów pozwoli na bardziej świadome wykorzystanie nanocząstek i nanokompozytów w zakresie aplikacji technicznych i medycznych.

Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	Ma świadomość wpływu nowoczesnych technologii materiałowych opartych o wykorzystanie nanocząstek lub/i nanokompozytów na poprawę jakości życia w zakresie techniki lub/i medycyny.	SDA3A_K01, SDA3A_K03, SDA3A_K02	Presentation, Activity during classes
Skills: he can			
M_U001	Poprawnie dobiera kompatybilne pary materiałów tworzące nanokompozyt; matryca, nanonapełniacz oraz zaproponować metodę otrzymywania takiego materiału.	SDA3A_U07, SDA3A_U01, SDA3A_U04	Presentation, Activity during classes
M_U002	Potrąfi wyciągać wnioski z wyników doświadczalnych uzyskanych dla analizowanych materiałów, posługując się fachową literaturą.	SDA3A_U02, SDA3A_U03, SDA3A_U05	Report, Activity during classes

Module card - Nanoparticles and their nanocomposites - preparation, properties and applications in technology and medicine

Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Ma świadomość specyficznej budowy nanocząstek, nanokompozytów i wynikających z tego konsekwencji w postaci właściwości tych materiałów i ich potencjalnego wykorzystania	SDA3A_W02, SDA3A_W07, SDA3A_W01	Involvement in teamwork
M_W002	Rozumie znaczenie rozwoju nowoczesnych technologii opartych o nanocząstki, nanokompozyty w aspekcie ich zastosowań technicznych lub medycznych.	SDA3A_W02, SDA3A_W05, SDA3A_W06	Presentation, Activity during classes
M_W003	Ma świadomość użyteczności nanocząstek i wytwarzanych z ich udziałem nanokompozytów ze względu na ich korzyści ekonomiczne, produkty degradacji i (bio)bezpieczeństwo na etapie wytwarzania i wykorzystania	SDA3A_W07, SDA3A_W05, SDA3A_W01	Presentation, Activity during classes

Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
20	8	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0

FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	Ma świadomość wpływu nowoczesnych technologii materiałowych opartych o wykorzystanie nanocząstek lub/i nanokompozytów na poprawę jakości życia w zakresie techniki lub/i medycyny.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Poprawnie dobiera kompatybilne pary materiałów tworzące nanokompozyt; matryca, nanonapełniacz oraz zaproponować metodę otrzymywania takiego materiału.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Module card - Nanoparticles and their nanocomposites - preparation, properties and applications in technology and medicine

M_U002	Potrafi wyciągać wnioski z wyników doświadczalnych uzyskanych dla analizowanych materiałów, posługując się fachową literaturą.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Ma świadomość specyficznej budowy nanocząstek, nanokompozytów i wynikających z tego konsekwencji w postaci właściwości tych materiałów i ich potencjalnego wykorzystania	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Rozumie znaczenie rozwoju nowoczesnych technologii opartych o nanocząstki, nanokompozyty w aspekcie ich zastosowań technicznych lub medycznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	Ma świadomość użyteczności nanocząstek i wytwarzanych z ich udziałem nanokompozytów ze względu na ich korzyści ekonomiczne, produkty degradacji i (bio)bezpieczeństwo na etapie wytwarzania i wykorzystania	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	20 h
Preparation for classes	10 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 h
Realization of independently performed tasks	10 h
Contact hours	5 h
Inne	5 h
Summary student workload	60 h
Module ECTS credits	3 ECTS

Additional information

Module content

Lectures

Zakres tematyczny wykładów

Wykłady obejmują charakterystykę dwóch grup nanocząstek: konwencjonalnych pochodzących ze źródeł naturalnych jak i tych, które otrzymywane są syntetycznie. Druga grupa to nanocząstki specjalne tj.;liposomy, dendrymery, nanokropki oraz ich potencjalne aplikacje medyczne/techniczne. Druga część wykładów dotyczy

możliwości modyfikacji osnów polimerowych lub ceramicznych nanonapełniaczami.

Seminar classes

Zajęcia seminaryjne

Seminaria będą realizowane w dwóch blokach: związane z rozwiązywaniem zagadnień problemowych, interpretacja wyników rzeczywistych pomiarów naanocząstek/nanokompozytów. Część druga to podejście pisemne do problemu opracowania wyników i odniesienie ich do podobnych danych znanych z literatury.

Teaching methods and techniques:

Lectures: Prezentacja multimedialna wzbogacona dyskusja na temat problemów zgłoszonych przez prowadzącego

Seminar classes: Dyskusja, wspomaganie e-learningiem

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

Udział w zajęciach seminaryjnych oraz aktywność na platformie UPEL, terminowe oddanie pracy stanowiącej podstawę zaliczenia

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

Lectures:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Dobrowolny udział w zajęciach wykładowych

Seminar classes:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Aktywny udział w rozwiązywaniu problemów związanych z tematyka zajęć

Method of calculating the final grade

Aktywność podczas zajęć zajęć seminaryjnych: udział w dyskusji i w warsztatach (0,5 wag oceny), opracowanie pisemne rzeczywistych wyników (0,5 wag oceny).

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

Indywidualny, w zależności od formy i ilości opuszczonych zajęć

Prerequisites and additional requirements

Wiedza z zakresu inżynierii materiałowej bazującej na podstawowych grupach materiałów; polimery, ceramika metale i materiały kompozytowe. Znajomość języka angielskiego w zakresie umożliwiającym czytanie literatury fachowej.

Recommended literature and teaching resources

1. A. Kintak Lau, F. Hussain, K. Lafdi, Nano- and Biocomposites, Taylor & Francis 2009
2. B. Reddy, Advances in Nanocomposites - Synthesis, Characterization and Industrial Applications, InTech 2011
3. Pulickel M. Ajayan, Linda S. Schadler, Paul V. Brau; Nanocomposite Science and Technology, Willey, 2006
4. Introduction to Nanocomposite Materials: Properties, Processing, Characterization

Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module

- [1] Ł. ZYCH, M. Azar, J. Chevalier, V. Garnier, B. Macherzyńska, W. Pyda, Alumina-zirconia composites produced by filter pressing of zirconia and transition alumina nanopowders, *Ceramic Materials*
- [2] Ł. ZYCH, Consolidation and sintering of nanometric ceramic powders, *Materials Science* vol. 26, 2008 s. 395-402
- [3] Ł. ZYCH, P. Rutkowski, L. Stobierski, D. Zientara, K. Mars, W. Piekarczyk, The manufacturing and properties of a nano-laminate derived from graphene powder, *Carbon* vol. 95, 2015 s. 809-817.
- [4] E.Stodolak, Ł.ZYCH, A.Łącz, W.Kluczewski, Modified montmorillonite (MMT) as a nanofiller in polymer-ceramic nanocomposites, *Composites* 2009 vol. 9 nr 2, s. 122-127
- [5] Ł. ZYCH, K. Haberko, Zirconia nanopowder - its shaping and sintering, *Diffusion and Defect Data - Solid State Data. Part B, Solid State Phenomena* vol. 94, 2003 s. 157-164.

Additional information

Brak