



Module name: Synthesis of nanosized particles and their application in nanoceramics and nanocomposite technology (Prof. Thomas Graule)

Academic year: 2018/2019 Code: CIM-2-307-BK-s ECTS credits: 3

Faculty of: Materials Science and Ceramics

Field of study: Materials Science Specialty: Biomateriały i kompozyty

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

Lecture language: English Profile of education: Academic (A) Semester: 3

Course homepage: —

Responsible teacher: prof. dr hab. inż. Kata Dariusz (kata@agh.edu.pl)

Academic teachers:

## 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			
M_K001	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych	IM2A_K01	Activity during classes
Skills			
M_U001	posiada umiejętność zrozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych oraz tworzenia ich modeli	IM2A_U01	Activity during classes
M_U002	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim	IM2A_U02	Test
Knowledge			
M_W001	ma pogłębioną wiedzę w zakresie syntezy nanomateriałów	IM2A_W03	Activity during classes, Participation in a discussion
M_W002	Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii niezbędną do opisu właściwości substancji i określania ich składu chemicznego	IM2A_W02	Test

## 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	Others	E-learning
Social competence												
M_K001	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills												
M_U001	posiada umiejętność zrozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych oraz tworzenia ich modeli	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge												
M_W001	ma pogłębioną wiedzę w zakresie syntezy nanomateriałów	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii niezbędną do opisu właściwości substancji i określania ich składu chemicznego	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Module content

### Seminar classes

There is currently an increasing commercial and scientific interest in the production of nanopowders and their application both in the ceramics and paint industry as well as in the development of improved rubbers and other types of polymer materials. Applications range from the production of highly dispersed metal oxide powders for use in the pigment industry to the deposition of thin, nanostructured films of materials, which modify the optical characteristics of e.g. glass windows and display screens.

The lessons describe the science, engineering and technology involved in the synthesis and processing of nanopowders by wet chemical, gas phase as well as combined aerosol based processes. Both top down processes based on different kinds of milling methods as well as bottom up processes, which are based on the chemical synthesis of the nanopowders, will be discussed.

The synthesis routes will be compared in respect to their advantages but also concerning existing limitations. The practical aspects of nanopowder synthesis based on the combustion of metalorganic precursors will be described concerning synthesis of photocatalytic active titania nanopowders and nanopowders applied in fuel cell technology and in nanofiltration aspects. Safety considerations for nanopowder handling will be included in the course.

### **Method of calculating the final grade**

średnia ważona z dwóch kolokwiów

### **Prerequisites and additional requirements**

Ogólna wiedza na temat materiałów ceramicznych i intermetalicznych. Sposoby identyfikacji faz za pomocą techniki XRD. Sposoby oceny zachowania zawiesin pod wpływem naprężeń ścinających

### **Recommended literature and teaching resources**

Prof. Thomas Graule - wykłady przekazywane studentom na pierwszych zajęciach seminaryjnych

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

Additional scientific publications not specified

### **Additional information**

None

### **Student workload (ECTS credits balance)**

Student activity form	Student workload
Contact hours	30 h
Examination or Final test	30 h
Realization of independently performed tasks	30 h
Summary student workload	90 h
Module ECTS credits	3 ECTS