



Module name: Theory and practice of ceramics processes

Academic year: 2018/2019 Code: CIM-2-314-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: <http://kcimo.pl/>

Responsible teacher: dr hab. inż. Pyda Waldemar (pyda@agh.edu.pl)

Academic teachers: dr inż. Moskała Norbert (nmos1@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Pyda Waldemar (pyda@agh.edu.pl)

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	prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	IM2A_K03	Activity during classes, Oral answer, Presentation, Participation in a discussion
Skills			
M_U001	ma pogłębione umiejętności posługiwania się terminologią angielską oraz wiedzą z zakresu technologii wytwarzania technicznej ceramiki zaawansowanej w celu uzyskania produktów o założonych właściwościach użytkowych; posługuje się poprawnie nazewnictwem angielskim w zakresie technologii ceramicznych; potrafi zaprojektować i wytworzyć wyrób ceramiczny o określonych parametrach użytkowych posługując się źródłami informacji napisanymi w języku angielskim;	IM2A_U03	Activity during classes, Test, Oral answer, Presentation, Test results, Participation in a discussion
Knowledge			

M_W001	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu procesów wykorzystywanych w technologiach wytwarzania materiałów ceramicznych, ich fizykochemii oraz czynników odpowiedzialnych za wynikowe właściwości użytkowe ceramiki; ma zweryfikowaną wiedzę z zakresu adekwatnych fizykochemicznych metod badań właściwości materiałów ceramicznych, w tym nanomateriałów i kompozytów z osnową ceramiczną	IM2A_W15	Activity during classes, Test, Oral answer
M_W002	zna trendy rozwojowe w zakresie nowoczesnych technologii wykorzystywanych w inżynierii materiałów ceramicznych; posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej w zakresie technologii i inżynierii materiałów ceramicznych	IM2A_W15	Activity during classes, Test, Oral answer, Presentation, Participation in a discussion

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	prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills												
M_U001	ma pogłębione umiejętności posługiwania się terminologią angielską oraz wiedzą z zakresu technologii wytwarzania technicznej ceramiki zaawansowanej w celu uzyskania produktów o założonych właściwościach użytkowych; posługuje się poprawnie nazewnictwem angielskim w zakresie technologii ceramicznych; potrafi zaprojektować i wytworzyć wyrób ceramiczny o określonych parametrach użytkowych posługując się źródłami informacji napisanymi w języku angielskim;	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Knowledge												
M_W001	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu procesów wykorzystywanych w technologiach wytwarzania materiałów ceramicznych, ich fizykochemii oraz czynników odpowiedzialnych za wynikowe właściwości użytkowe ceramiki; ma zweryfikowaną wiedzę z zakresu adekwatnych fizykochemicznych metod badań właściwości materiałów ceramicznych, w tym nanomateriałów i kompozytów z osnową ceramiczną	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	zna trendy rozwojowe w zakresie nowoczesnych technologii wykorzystywanych w inżynierii materiałów ceramicznych; posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej w zakresie technologii i inżynierii materiałów ceramicznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Module content

Seminar classes

Content of seminars

The course is designed to give the basics of modern ceramic engineering. The main objectives are to review the fabrication processes used for manufacturing ceramic components, and discuss the relationship between properties of advanced ceramics and processing. Objectives of the subject are as follows:

1. Ceramic powder processing: Structure and characteristics of ceramic powders. Preparation methods of ceramic powders with controlled properties – bottom up and top down methods: soft chemical methods, SHS, grinding. Sizing. Controlled agglomeration.
2. Shape-forming processes and drying: Uniaxial and isostatic pressing. Slip casting. Extrusion. Injection molding. Tape forming. Advanced colloidal forming methods. Green machining.
3. High temperature consolidation: Theory of sintering – stages, mechanisms and control, liquid and solid phase sintering. Advanced densification methods: hot pressing, hot isostatic pressing, field assisted sintering technology, infiltration, vapour processing. Final machining.
4. Manufacturing and properties of ceramic matrix composites reinforced with particulates and fibres. Fibres for ceramic composites. Processes to fabricate ceramic fiber composites. Properties of CFC.
5. Processes for manufacturing glass ceramics, cellular structures and ceramic thin films.

Method of calculating the final grade

Ok = s, gdzie s - ocena z seminarium

Prerequisites and additional requirements

Nie dotyczą

Recommended literature and teaching resources

- 1.D.W. Richerson, "Modern Ceramic Engineering, Properties, Processing, and Use in Design", CRC Taylor & Francis 2006.
- 2.S. Somiya et al., "Handbook of Advanced Ceramics", Volume 1, Elsevier 2003.
- 3.R. Riedel, I-Wei Chen, Ceramic Science and Technology, v.1. Structures, VILEY-VCH, 2008.
- 4.M. N. Rahaman, „Sintering of Ceramics” CRC Press 2008.
- 5.The most recent publications on advanced ceramic processes will be indicated.

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

Additional scientific publications not specified

Additional information

Efekty kształcenia:

Wiedza - 1. ma uporządkowaną wiedzę z zakresu procesów wykorzystywanych w technologiach wytwarzania materiałów ceramicznych i czynników odpowiedzialnych za wynikowe właściwości użytkowe,

Wiedza - 2. posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej,

Umiejętności - 3. ma pogłębione umiejętności posługiwania się terminologią angielską oraz wiedzą z zakresu technologii wytwarzania technicznej ceramiki zaawansowanej w celu uzyskania produktów o założonych właściwościach użytkowych

Kompetencje społeczne - 4. prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Participation in seminar classes	30 h
Preparation for classes	30 h
Preparation of a report, presentation, written work, etc.	10 h
Realization of independently performed tasks	10 h
Examination or Final test	2 h
Summary student workload	82 h
Module ECTS credits	3 ECTS