

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Module name: Theory and practice of ceramics processes

Academic year: 2019/2020 Code: CIMT-1-042-s ECTS credits: 3

Faculty of: Materials Science and Ceramics

Field of study: Materials Science Specialty: —

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

Lecture language: English Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: <http://kcimo.pl/>

Responsible teacher: 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: is able to			
M_K001	The student correctly interprets and resolves technological problems; he or she is able to think and act in a creative and entrepreneurial way./ prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	IMT1A_K01	Activity during classes, Oral answer, Presentation, Participation in a discussion
Skills: he can			

M_U001	The student has deepened his or her knowledge of English terminology and the technology of technical production of advanced ceramics in order to obtain products with assumed functional properties; is able to design and manufacture a ceramic product with specified functional parameters using sources of information written in English./ 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;	IMT1A_U01	Activity during classes, Test, Oral answer, Presentation, Test results, Participation in a discussion
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Student has an orderly knowledge of the processes used in the technologies of ceramic materials manufacturing, their physicochemistry and factors responsible for the resulting functional properties of ceramics; has verified knowledge of adequate physicochemical methods of testing the properties of ceramic materials, including nanomaterials and composites with a ceramic matrix./ 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	IMT1A_W03	Activity during classes, Test, Oral answer
M_W002	Student knows development trends in the field of modern technologies used in the engineering of ceramic materials; has an extended knowledge of technical English terminology in the field of technology and engineering of ceramic materials./ 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	IMT1A_W03	Activity during classes, Test, Oral answer, Presentation, Participation in a discussion

**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
30	0	0	0	0	0	30	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	The student correctly interprets and resolves technological problems; he or she is able to think and act in a creative and entrepreneurial way./ prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												

M_U001	The student has deepened his or her knowledge of English terminology and the technology of technical production of advanced ceramics in order to obtain products with assumed functional properties; is able to design and manufacture a ceramic product with specified functional parameters using sources of information written in English./ 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: he knows and understands												
M_W001	Student has an orderly knowledge of the processes used in the technologies of ceramic materials manufacturing, their physicochemistry and factors responsible for the resulting functional properties of ceramics; has verified knowledge of adequate physicochemical methods of testing the properties of ceramic materials, including nanomaterials and composites with a ceramic matrix./ 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	Student knows development trends in the field of modern technologies used in the engineering of ceramic materials; has an extended knowledge of technical English terminology in the field of technology and engineering of ceramic materials./ 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	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 h
Preparation for classes	30 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	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

## Additional information

### 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.

### **Teaching methods and techniques:**

Seminar classes: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

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

Nie określono

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

Seminar classes:

- Attendance is mandatory: Yes

- Participation rules in classes: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

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

Ok = s, gdzie s - ocena z seminarium

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

Nie określono

### **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**

None