



Module name: **Advanced forming methods**

Academic year: **2019/2020** Code: **CTCH-2-312-s** ECTS credits: **3**

Faculty of: **Materials Science and Ceramics**

Field of study: **Chemical Technology** Specjalty: **—**

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)**

Module summary

Student zostaje zaznajomiony z zaawansowanymi technikami stopów metalicznych i kompozytów ceramicznych. Szczególną uwagę poświęca się uczeniu studenta w zakresie zjawisk fizykochemicznych zachodzących podczas takich procesów jak stereolitografia, Fused Deposition Modelling (FDM), Selective Laser Sintering (SLS) i Laser Metal Deposition (LMD). Student zna podstawowe właściwości tworzyw wytworzonych technikami formowania addytywnego.

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 is aware of self-education./ posiada świadomość samokształcenia	TCH2A_K01	
Skills: he can			
M_U001	The student is able to prepare a research report./ potrafi wykonać sprawozdanie z badań	TCH2A_U01	Examination
M_U002	The student is able to estimate the time needed to prepare research papers./ potrafi oszacować czas potrzebny do przygotowania prac badawczych	TCH2A_U02	Examination
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Student has a profound knowledge of the formation of materials./ posiada pogłębioną wiedzę w zakresie formowania materiałów	TCH2A_W01	Test

M_W002	The student has in-depth knowledge of the preparation of ceramic slurry./ posiada pogłębioną wiedzę w zakresie przygotowania gęstw ceramicznych	TCH2A_W01	Test, Presentation
--------	---	-----------	--------------------

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 is aware of self-education./ posiada świadomość samokształcenia	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	The student is able to prepare a research report./ potrafi wykonać sprawozdanie z badań	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	The student is able to estimate the time needed to prepare research papers./ potrafi oszacować czas potrzebny do przygotowania prac badawczych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Student has a profound knowledge of the formation of materials./ posiada pogłębioną wiedzę w zakresie formowania materiałów	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	The student has in-depth knowledge of the preparation of ceramic slurry./ posiada pogłębioną wiedzę w zakresie przygotowania gęstw ceramicznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 h
Preparation for classes	20 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 h
Realization of independently performed tasks	10 h
Examination or Final test	2 h
Contact hours	5 h
Summary student workload	87 h
Module ECTS credits	3 ECTS

Additional information

Module content

Seminar classes

Tematyka seminarium

Przedmiot ma na celu zaznajomienie studentów ze współczesnymi metodami formowania materiałów. Opiera się głównie na przedstawieniu technik Rapid Prototyping jako perspektywicznych metod otrzymywania mikroreaktorów, sensorów i układów elektronicznych. Program przedmiotu został tak ułożony, aby w pierwszej kolejności przedstawić różnice pomiędzy specjalnymi a konwencjonalnymi technikami formowania. Następnie oparto się na charakterystyce poszczególnych technik formowania typu dwuwymiarowego i trójwymiarowego. Kolejnym etapem jest pokazanie budowy różnych urządzeń otrzymywanych tymi technikami. Przede wszystkim mikroreaktorów do zastosowań biomedycznych, mikroreaktorów do produkcji wodoru, sensorów i układów elektronicznych.

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:

Warunkiem zaliczenia zajęć jest obecność na zajęciach, przedstawienie prezentacji i napisanie kolokwium zaliczeniowego z pozytywnym wynikiem.

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

Ocena końcowa= 0,6• kolokwium końcowe + 0,4• prezentacja

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

Student zobowiązany jest do napisania referatu na wybrany przez prowadzącego temat oraz w razie nieobecności na kolokwium końcowym, napisanie tego kolokwium w terminie uzgodnionym z prowadzącym.

Prerequisites and additional requirements

Ogólna wiedza na temat wytwarzania materiałów polikrystalicznych

Recommended literature and teaching resources

- 1)R. Pampuch, „Współczesne Materiały” Wyd. AGH, (2005).
- 2)V. Hessel, S. Hardt, H. Lowe, “Chemical Micro Process Engineering” WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2004)
- 3)J. Lerou, M.P. Harold, J. Ryley, J. Ashmead, T.C. O’Brien, M. Johnson, J. Perrotto, C.T. Blaisdel, T.A. Rensi, J. Nyquist, “Microfabricated mini-chemical systems: technical feasibility in Microsystem Technology for Chemical and Biological Microreactors; Ed. W. Ehrefeld, DECHEMA Monographs, vol. 132, pp.51-69 Verlag Chemie, Weinheim (1996).
- 4)Neal Lane at all. “Springer Handbook Of Nanotechnology” Bharat Bhushan Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2004).

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

- 1) Grain-boundary interaction between Inconel 625 and WC during laser metal deposition / Jan HUEBNER, Dariusz KATA, Paweł RUTKOWSKI, Paweł PETRZAK, Jan KUSIŃSKI // Materials [Dokument elektroniczny]. — Czasopismo elektroniczne ; ISSN 1996-1944. — 2018 vol. 11 iss. 10 art. no. 1797, s. 1-12.
- 2) Laser initiated Ti₃SiC₂ powder and coating synthesis / Paweł RUTKOWSKI, Jan HUEBNER, Dariusz KATA, Jerzy LIS, Adrian GRABOŚ, Leszek CHLUBNY // Ceramics International ; ISSN 0272-8842. — Tytuł poprz.: Ceramurgia International ; ISSN: 0390-5519. — 2018 vol. 44 iss. 9, s. 10883-10890. — Bibliogr. s. 10890, Abstr.. — Publikacja dostępna online od: 2018-03-16.
- 3) Microstructural and mechanical study of Inconel 625 - tungsten carbide composite coatings obtained by powder laser cladding / J. HUEBNER, P. RUTKOWSKI, D. KATA, J. KUSIŃSKI // Archives of Metallurgy and Materials / Polish Academy of Sciences. Committee of Metallurgy. Institute of Metallurgy and Materials Science ; ISSN 1733-3490. — 2017 vol. 62 iss. 2, s. 531-538.
- 4) Microstructure of laser clad carbide reinforced Inconel 625 alloy for turbine blade application / J. HUEBNER, D. KATA, J. KUSIŃSKI, P. RUTKOWSKI, J. LIS // Ceramics International ; ISSN 0272-8842. — Tytuł poprz.: Ceramurgia International ; ISSN: 0390-5519. — 2017 vol. 43 iss. 12, s. 8677-8684.

Additional information

brak