



Module name: BioComposites

Academic year: 2019/2020 Code: CIMT-2-311-s ECTS credits: 3

Faculty of: Materials Science and Ceramics

Field of study: Materials Science Specialty: —

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: dr inż. Pawlik Justyna (pawlikj@agh.edu.pl)

### Module summary

Student gains basic knowledge about BioComposites design, fabrication techniques and properties, from an biological and engineering point of view.

Student zdobywa podstawową wiedzę na temat projektowania, metod otrzymywania oraz właściwości Bio-kompozytów, z biologicznego i inżynierskiego punktu widzenia.

### 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	He/she correctly interprets and resolves technological problems, understands the importance of the influence of material engineering on the development of modern technologies. He is aware of the responsibility for his own work and the readiness to comply with the rules of group work and to take responsibility for the tasks he carries out together. Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne, rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej na rozwój nowoczesnych technologii. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IMT2A_K03, IMT2A_K02	Presentation, Activity during classes
Skills: he can			

M_U001	He/she has broadened his skills in English terminology and knowledge of how to obtain and characterize BioComposites. Can prepare a presentation on selected topics using sources of information written in English./ Ma poszerzone umiejętności posługiwania się terminologią angielską oraz wiedzą z zakresu otrzymywania i charakterystyki BioKompozytów. Potrafi przygotować prezentację dotyczącą wybranych zagadnień posługując się źródłami informacji napisanymi w języku angielskim.	IMT2A_U05, IMT2A_U01	Presentation, Activity during classes
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	He/she has a structured and theoretically based knowledge about the types, methods of obtaining and properties of BioComposites./ Ma uporządkowaną oraz podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rodzajów, metod otrzymywania i właściwości BioKompozytów	IMT2A_W03	Presentation, Activity during classes
M_W002	The student has a structured knowledge of new trends and technologies of obtaining BioComposites, including Eco-Composites./ Ma uporządkowaną wiedzę na temat nowych trendów i technologii otrzymywania BioKomozytów, również Eko-Kompozytów	IMT2A_W03	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
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	He/she correctly interprets and resolves technological problems, understands the importance of the influence of material engineering on the development of modern technologies. He is aware of the responsibility for his own work and the readiness to comply with the rules of group work and to take responsibility for the tasks he carries out together. Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne, rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej na rozwój nowoczesnych technologii. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	He/she has broadened his skills in English terminology and knowledge of how to obtain and characterize BioComposites. Can prepare a presentation on selected topics using sources of information written in English./ Ma poszerzone umiejętności posługiwania się terminologią angielską oraz wiedzą z zakresu otrzymywania i charakterystyki BioKompozytów. Potrafi przygotować prezentację dotyczącą wybranych zagadnień posługując się źródłami informacji napisanymi w języku angielskim.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	He/she has a structured and theoretically based knowledge about the types, methods of obtaining and properties of BioComposites./ Ma uporządkowaną oraz podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rodzajów, metod otrzymywania i właściwości BioKompozytów	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	The student has a structured knowledge of new trends and technologies of obtaining BioComposites, including Eco-Composites./ Ma uporządkowaną wiedzę na temat nowych trendów i technologii otrzymywania BioKomozytów, również Eko-Kompozytów	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 h
Preparation for classes	15 h
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30 h
Realization of independently performed tasks	15 h
Summary student workload	90 h
Module ECTS credits	3 ECTS

## Additional information

### Module content

#### Seminar classes

BioComposites course will introduce student into current trends in materials designed and fabricated for medicine; based on synthetic, natural components as well as obtained from renewable sources.

The course provides a broad analysis of the influence of material, designing and processing parameters on the physico-chemical and mechanical properties of BioComposites.

Particular focus will be placed on:

- ceramics, metal, and polymer matrix BioComposites for medical applications, nanocomposites, natural BioComposites and Green Composites; including fabrication and characterization methods, properties and practical applications.
- Biomimetics and its role in designing and engineering of BioComposites
- The effect of the BioComposites of the biological outcome
- The challenges/strategies/future trends in BioComposites

#### 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 aktywny udział Studentów na zajęciach seminaryjnych.

#### 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

$$OK = 0.7 P + 0.3 Ob$$

gdzie

P - przygotowanie i wygłoszenie prezentacji

Ob- obecność Studenta na zajęciach

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

Ustalane indywidualnie ze Studentem.

## Prerequisites and additional requirements

Znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym zrozumienie i komunikację w trakcie zajęć.  
Podstawy angielskiej terminologii technicznej.

## Recommended literature and teaching resources

1. Park J., Lakes R.S., Biomaterials An Introduction, Third Edition, 2007 Springer
2. dos Santos V., Brandalise R.,N., Savaris M., Engineering of Biomaterials, Topics in Mining, Metallurgy and Materials Engineering, 2017 Springer
3. Jawaid M., Salit M.S., Allothman O.Y. (edit.), Green Biocomposites, design and applications, Springer 2017.

Dodatkowo publikacje i pomoce naukowe dostarczone przez prowadzącego.

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

- Szkła bioaktywne w inżynierii tkankowej — Bioactive glasses for tissue engineering / Michał DZIADEK, Justyna PAWLIK, Katarzyna CHOLEWA-KOWALSKA // Acta Bio-Optica et Informatica Medica = Inżynieria Biomedyczna ; ISSN 1234-5563. — 2014 vol. 20 nr 3, s. 156-165.
- Wpływ dodatku bioszkła na własności kompozytów ceramicznych i polimerowych — Effect of bioglass additives on the properties of ceramic and polymer composites / Justyna KOKOSZKA, Katarzyna CHOLEWA-KOWALSKA, Katarzyna Bramowska, Maria ŁĄCZKA, Elżbieta PAMUŁA // Inżynieria Biomateriałów = Engineering of Biomaterials / Polskie Stowarzyszenie Biomateriałów — Tailoring the porosity, mechanical and bioactive properties of sol-gel bioactive glasses, hydroxyapatite and titanium dioxide porous composites / PAWLIK Justyna, Magdalena ZIĄBKA, Radosław LACH, Maria ŁĄCZKA, Katarzyna CHOLEWA-KOWALSKA // Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials ; ISSN 1751-6161. — 2018 vol. 87, s. 40-49.
- Gel-derived bioglass as a compound of hydroxyapatite composites / Katarzyna CHOLEWA-KOWALSKA, Justyna KOKOSZKA, Maria ŁĄCZKA, Łukasz Niedźwiedzki, Wojciech Madej, Anna M. Osyczka // Biomedical Materials ; ISSN 1748-6041. — 2009 vol. 4 no. 5, s. 1-11 art. no. 055007. — Bibliogr. s. 11, Abstr.
- Incorporation of sol-gel bioactive glass into PLGA improves mechanical properties and bioactivity of composite scaffolds and results in their osteoinductive properties / J. Filipowska, J. PAWLIK, K. CHOLEWA-KOWALSKA, G. Tylko, E. PAMUŁA, L. Niedźwiedzki, M. Szuta, M. ŁĄCZKA, A.M. Osyczka // Biomedical Materials ; ISSN 1748-6041. — 2014 vol. 9 no. 6, s. 065001-1-065001-15.
- New generation poly(ε-caprolactone)/gel-derived bioactive glass composites for bone tissue engineering. Pt. 1, Materials properties / Michał DZIADEK, Elżbieta Menaszek, Barbara ZAGRAJCZUK, Justyna PAWLIK, Katarzyna CHOLEWA-KOWALSKA // Materials Science and Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems ; ISSN 0928-4931. — 2015 vol. 56, s. 9-21. — Bibliogr. s. 20-21.

## Additional information

None