

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Inżynieria biomateriałowa w medycynie
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru I
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR; dr hab. Robert Pązik, prof. UR

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	30								2

1.2. Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w sytuacji, zagrożenia epidemicznego)

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: chemia, biochemia. Dobra znajomość podstaw biotechnologii ogólnej. Znajomość języka angielskiego.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z informacjami na temat rodzajów i właściwości biomateriałów oraz ich roli i zastosowania.
----------------	---

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna definicję biomateriału oraz pojęcia z zakresu inżynierii biomateriałów.	K_W01
EK_02	Student zna technologie wytwarzania i możliwe zastosowania najnowszych rodzajów biomateriałów.	K_W04, K_W05
EK_03	Student potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą zastosowania metod badawczych służących ocenie interakcji biomateriału z komórkami; dokonuje krytycznej oceny wybranych właściwości biomateriału.	K_U03, K_U05, K_U07,
EK_04	Student ma świadomość ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy dotyczącej stosowania biomateriałów dla rozwoju gospodarki.	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Rozwój i perspektywy tworzonych biomateriałów oraz najważniejsze osiągnięcia w tej dziedzinie.
Wybrane metody preparatyki biomateriałów ze wskazaniem typowych ograniczeń i problemów
Techniki charakterystyki biomateriałów ze szczególnym uwzględnieniem metod XRD, TEM i FTIR-ATR
Własności kompozytów naturalnych, syntetycznych i ich oddziaływania na układy biologiczne.
Komórka jako wskaźnik biokompatybilności. Testy cytotoksyczności, genotoksyczności, immuntoksyczności.
Procedury i normy służące ocenie cytotoksyczności materiałów w warunkach in vivo oraz wskaźnikom biokompatybilności w warunkach in vitro.
Implanty, sztuczne narządy i fragmenty, inżynieria tkankowa - w zapotrzebowaniu na biomateriały.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, pokaz filmów i dyskusja, pogadanka, objaśnienie, metoda flipped learning.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01 – EK_04	TEST I ZADANIA CZĄSTKOWE, PROJEKT,	W

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: pozytywne zaliczenie testów/zadań częściowych oraz projektu. Kryteria oceny: kompletność odpowiedzi, poprawna terminologia. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (ocena dst 50-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%).

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	16
SUMA GODZIN	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

J. Marciniak, Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002; A. Mazurkiewicz, Biomateriały: laboratorium, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich;

A.J. Nadolny, Biomaterials in regenerative medicine: proceedings of the international conference, Vienna, October 22-25, 2006 Scientific Centre of the Polish Academy of Sciences Vienna, Austria;

Literatura uzupełniająca: aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Kus-Liśkiewicz M, Fickers P, Ben Tahar I.; Biocompatibility and Cytotoxicity of Gold Nanoparticles: Recent Advances in Methodologies and Regulations; Int J Mol Sci. 2021 Oct 11;22(20):10952. doi: 10.3390/ijms222010952.

Antoniak M., Pazik R., Bazylinska U., Wiwatowski K., Tomaszewska A., Kulpa-Greszta M., Adamczyk-Grochala J., Wnuk M., Mackowski S., Lewinska A., Nyk M. Multimodal polymer encapsulated CdSe/Fe₃O₄ nanoplatform with improved biocompatibility for two-photon and temperature stimulated bioapplications. Materials Science and Engineering C 2021, 127, 112224.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

SYLLABUS

REGARDING THE QUALIFICATION CYCLE 2022/2023 - 2023/2024

Academic year 2022/2023

1. BASIC INFORMATION ABOUT THE SUBJECT

Course/Module title	Biomaterials engineering in medicine
Course/Module code *	
Faculty (name of the unit offering the field of study)	College of Natural Sciences
Name of the unit running the course	Institute of Biology and Biotechnology
Field of study	Biology
Qualification level	II degree
Profile	general academic
Study mode	stationary
Year and semester of studies	year 1 st , sem. 2 th
Course type	specialized course
Language of instruction	English
Coordinator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Course instructor	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR; dr hab. Robert Pązik, prof. UR

* - optional, as agreed in the Unit

1.1. Learning format – number of hours and ECTS credits

Semester (no.)	Lectures	Classes	Colloquia	Lab classes	Seminars	Practical classes	Internships	Others	ECTS credits
2 nd	30								2

1.2. Course delivery methods

- conducted in a traditional way

- classes carried out with the use of distance learning methods and techniques

1.3. Course/Module assessment

PASS WITH A GRADE

2. PREREQUISITES

Good communication in English; knowledge of the chemistry, biochemistry and biotechnology

3. OBJECTIVES, LEARNING OUTCOMES, COURSE CONTENT, AND INSTRUCTIONAL METHODS

3.1. Course/Module objectives

O1	Description of classes of biomaterials used in medicine and specific requirements.
----	--

3.2. Course/Module Learning Outcomes

Learning Outcome	The description of the learning outcome defined for the course/module	Relation to the degree programme outcomes
LO_01	The student knows the definition of a biomaterial and basic concepts in the field of biomaterials engineering.	K_Wo1
LO_02	The student knows techniques of biomaterials manufacturing and their potential application in biomedicine	K_Wo4, K_Wo5
LO_03	The student is able to use the knowledge of the application of research methods to assess the interaction of biomaterial with cells; makes a critical assessment of selected biomaterial properties.	K_Uo3, K_Uo5 K_Uo7
LO_04	The student is aware of the updating and broaden of the knowledge on the use of biomaterials in the field of industrial and medical applications of biomaterials	K_Ko1

ELEMENTS IN CONTACT WITH THE SURFACE OF A BIOMATERIAL

3.3 Course content

A. Issues of lectures

Content outline
Challenges with the development of biomaterials
Selected methods of biomaterials technologies - Advantages & disadvantages
Characterization of biomaterials: XRD, TEM and FTIR-ATR techniques
Natural and synthetic composites in biological systems
Cell as an indicator of biocompatibility: cytotoxicity, genotoxicity, immunotoxicity tests
Testing of biomaterials: <i>in vitro</i> and <i>in vivo</i> assessment
Biomaterials for medical application: organs, cardiovascular, dental implants, orthopedic application

3.4. Methods of Instruction

Lectures with multimedia presentation, didactic movies, discussion, flipped learning method

4. Assessment techniques and criteria

4.1 Methods of evaluating learning outcomes

Learning outcome	Methods of assessment of learning outcomes (e.g. test, oral exam, written exam, project, report, observation during classes)	Learning format (lectures, classes,...)
LO_01 - LO_04	written test, project	LECTURES

4.2 Course assessment criteria

Lectures: Assessment based on written tests and project (dst 50-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%)

The condition of graduating the course is the achievement of all assumed educational effects.

5. Total student workload needed to achieve the intended learning outcomes – number of hours and ECTS credits

Activity	Average number of hours to complete the activity
Scheduled course contact hours	30
Other contact hours involving the teacher (consultation hours, examinations)	4
Non-contact hours - student's own work (preparation for classes or examinations, projects, etc.)	16
Total number of hours	50
Total number of ECTS credits	2

6. Internships related to the course/module

Number of hours	-
Internship regulations and procedures	-

7. Instructional materials

Compulsory literature:

A.J. Nadolny, Biomaterials in regenerative medicine: proceedings of the international conference, Vienna, October 22-25, 2006 Scientific Centre of the Polish Academy of Sciences Vienna, Austria;

Complementary literature:

PubMed

Kus-Liśkiewicz M, Fickers P, Ben Tahar I.; Biocompatibility and Cytotoxicity of Gold Nanoparticles: Recent Advances in Methodologies and Regulations; Int J Mol Sci. 2021 Oct 11;22(20):10952. doi: 10.3390/ijms222010952.

Antoniak M., Pazik R., Bazylinska U., Wiwatowski K., Tomaszewska A., Kulpa-Greszta M., Adamczyk-Grochala J., Wnuk M., Mackowski S., Lewinska A., Nyk M. Multimodal polymer encapsulated CdSe/Fe₃O₄ nanoplatform with improved biocompatibility for two-photon and temperature stimulated bioapplications. Materials Science and Engineering C 2021, 127, 112224.

Approved by the Head of the Department or an authorised person