

Nazwa w języku polskim: Metody obrazowania i diagnostyki biomateriałów w medycynie i inżynierii
Nazwa w jęz. angielskim: Imaging and Diagnostic Methods for Biomaterials in Medicine and Engineering

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Mechaniczny Technologiczny // dr inż. Oktawian Białas
Course offered by: Faculty of Mechanical Engineering // dr Oktawian Białas

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Przedmiot obejmuje nowoczesne techniki obrazowania i analizy biomateriałów stosowanych w medycynie oraz inżynierii biomedycznej. Studenci zapoznają się z metodami mikroskopii optycznej, konfokalnej i sił atomowych (AFM), a także z technikami obrazowania medycznego, takimi jak rezonans magnetyczny (MRI), tomografia komputerowa (CT) i ultrasonografia (USG). Omówione zostaną zasady działania, możliwości diagnostyczne oraz ograniczenia poszczególnych metod w kontekście badań biomateriałów.
Short description:
The subject covers modern imaging and analysis techniques for biomaterials used in medicine and biomedical engineering. Students will be introduced to optical, confocal and atomic force microscopy (AFM) as well as medical imaging techniques such as magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT) and ultrasound (USG). The principles of operation, diagnostic capabilities and limitations of each method in the context of biomaterials research will be discussed.
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Wprowadzenie do metod obrazowania i diagnostyki biomateriałów - Definicja i klasyfikacja biomateriałów - Rola metod obrazowania w ocenie biomateriałów - Podstawowe parametry fizyczne i chemiczne badane w diagnostyce 2. Mikroskopia optyczna w badaniach biomateriałów - Zasady działania mikroskopii świetlnej - Kontrastowanie i trawienie próbek - Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna 3. Mikroskopia sił atomowych (AFM) i jej zastosowanie - Podstawy działania AFM - Obrazowanie topografii powierzchni biomateriałów - Właściwości mechaniczne i adhezyjne biomateriałów 4. Rezonans magnetyczny (MRI) w analizie biomateriałów i struktur biologicznych - Podstawy fizyczne MRI - Obrazowanie tkanek i implantów biomateriałowych - Kontrastowanie i analiza wyników 5. Tomografia komputerowa (CT) w ocenie biomateriałów - Zasada działania CT - Obrazowanie struktur anatomicznych i implantów - Analiza mikrostruktury materiałów 6. Ultrasonografia (USG) w diagnostyce biomateriałów - Fale ultradźwiękowe w obrazowaniu medycznym - Zastosowanie USG w ocenie biokompatybilności

- Kontrastowe techniki ultrasonograficzne

7. Zastosowania metod obrazowania w medycynie regeneracyjnej i implantologii

- Ocena integracji implantów z tkankami
- Diagnostyka degradacji biomateriałów
- Monitorowanie procesów regeneracyjnych

8. Perspektywy rozwoju technik obrazowania biomateriałów

- Nowoczesne technologie w obrazowaniu biomateriałów
- Sztuczna inteligencja w analizie obrazów biomedycznych
- Przyszłość diagnostyki biomateriałów

Wykład

- **stacjonarne: 30 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture

Introduction to Imaging and Diagnostic Methods for Biomaterials

- Definition and classification of biomaterials
- The role of imaging methods in biomaterial evaluation
- Key physical and chemical parameters assessed in diagnostics

2. Optical Microscopy in Biomaterial Research

- Principles of light microscopy
- Sample etching and contrast techniques
- Fluorescence and confocal microscopy

3. Atomic Force Microscopy (AFM) and Its Applications

- Fundamentals of AFM operation
- Imaging surface topography of biomaterials
- Mechanical and adhesive properties of biomaterials

4. Magnetic Resonance Imaging (MRI) for Biomaterials and Biological Structures

- Basic principles of MRI
- Imaging of tissues and biomaterial implants
- Contrast agents and image analysis

5. Computed Tomography (CT) in Biomaterial Assessment

- Principles of CT imaging
- Visualization of anatomical structures and implants
- Microstructural analysis of materials

6. Ultrasound Imaging (USG) in Biomaterial Diagnostics

- Ultrasound wave principles in medical imaging
- Applications of USG in biocompatibility assessment
- Contrast-enhanced ultrasound techniques

7. Applications of Imaging Methods in Regenerative Medicine and Implantology

- Assessment of implant-tissue integration
- Diagnosis of biomaterial degradation
- Monitoring regenerative processes

8. Future Perspectives in Biomaterial Imaging Techniques

- Emerging technologies in biomaterial imaging
- Artificial intelligence in biomedical image analysis
- The future of biomaterial diagnostics

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

J. Marciniak, Biomateriały, wyd. Politechniki Śląskiej
 Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej, pod redakcją: Aldona Dembińska-Kieć, Jerzy W. Naskalski, Bogdan Solnica, Edra Urban & Partner
 Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych, wyd. Politechniki Poznańskiej
 C.G. Roth, S. Deshmukh, Rezonans magnetyczny, Edra Urban & Partner, 2018

Bibliography:
J. Marciniak, Biomateriały, wyd. Politechniki Śląskiej Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej, pod redakcją: Aldona Dembińska-Kieć, Jerzy W. Naskalski, Bogdan Solnica, Edra Urban & Partner Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych, wyd. Politechniki Poznańskiej C.G. Roth, S. Deshmukh, Rezonans magnetyczny, Edra Urban & Partner, 2018
Efekty uczenia się:
K1A_U8 Umie dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich (P6S_UW, P6S_UW_inż.) K1A_U1 Potrafi identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone oraz nietypowe problemy inżynierskie związane ze studiowanym kierunkiem przez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych (P6S_UW) K1A_W5 Zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki (P6S_WK) K1A_W2 Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich (P6S_WG, P6S_WG_inż., P6S_WK_inż.)
Learning outcomes:
K1A_U8 Knows how to select and use appropriate techniques, skills, and modern engineering tools (P6S_UW, P6S_UW_inż.) K1A_U1 Is able to identify, formulate, and solve complex and unconventional engineering problems related to the studied field by applying principles of engineering, science, and mathematics, and also to perform tasks in conditions that are not fully predictable (P6S_UW) K1A_W5 Knows and understands the fundamental problems of contemporary civilization in relation to achievements in science and technology (P6S_WK) K1A_W2 Knows and understands the fundamental processes occurring in the life cycle of devices, objects, and technical systems, as well as methods, techniques, tools, and materials used in solving typical engineering tasks (P6S_WG, P6S_WG_inż., P6S_WK_inż.)
Metody i kryteria oceniania:
Wykład Zaliczenia w formie: kolokwium Kryterium zaliczenia: uzyskanie 51% punktów
Assessment methods and assessment criteria:
Lecture Passing the course in the form of: Test Criterion for passing the course: 51% points

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:
Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time degree - any field of study - any semester - any	2025/2026	