

Nazwa w języku polskim: Techniki druku 3d w inżynierii materiałowej
Nazwa w jęz. angielskim: 3D printing techniques in materials engineering

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Mechaniczny Technologiczny// dr inż. Mariusz Król
Course offered by: Faculty of Mechanical Engineering// Ph.D. Mariusz Król

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Wykład poświęcony jest zastosowaniu technik druku 3D w inżynierii materiałowej, ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych metod wytwarzania i przetwarzania materiałów. Omówione zostaną najpopularniejsze technologie, takie jak FDM, SLS, SLA czy DMLS, oraz ich wpływ na właściwości mechaniczne, termiczne i chemiczne tworzonych elementów. Uczestnicy dowiedzą się, jak dobierać odpowiednie materiały (od polimerów po metale i kompozyty) do konkretnych zastosowań inżynierskich. Wykład zawiera również analizę wpływu parametrów druku na jakość wydruków oraz przegląd trendów w rozwoju zaawansowanych materiałów do druku 3D, takich jak nanokompozyty czy biomateriały.
Short description:
The lecture is devoted to the use of 3D printing techniques in materials engineering, with particular emphasis on modern methods of manufacturing and processing materials. The most popular technologies, such as FDM, SLS, SLA and DMLS, and their impact on the mechanical, thermal and chemical properties of the created elements will be discussed. Participants will learn how to select the right materials (from polymers to metals and composites) for specific engineering applications. The lecture also includes an analysis of the impact of printing parameters on the quality of prints and an overview of trends in the development of advanced materials for 3D printing, such as nanocomposites and biomaterials.
Opis:
Treści programowe Wykład Wykład można podzielić na kilka kluczowych sekcji, które będą stopniowo wprowadzały słuchaczy w zagadnienia związane z technikami druku 3D i ich wpływem na inżynierię materiałową. 1. Wprowadzenie do druku 3D w inżynierii materiałowej. 2. Przegląd technik druku 3D (FDM, SLS, SLA, DMLS, MJF). 3. Materiały stosowane w druku 3D (polimery, metale, kompozyty, nanomateriały). 4. Wpływ parametrów druku na jakość i właściwości materiałów. 5. Zastosowania technik druku 3D w różnych branżach. 6. Trendy i przyszłość technik druku 3D w inżynierii materiałowej. Wykład • stacjonarne: 30 h • niestacjonarne: 18 h Liczba punktów ECTS: 2
Description:
Lecture The lecture can be divided into several key sections that will gradually introduce listeners to issues related to 3D printing techniques and their impact on materials engineering. 1. Introduction to 3D printing in materials engineering. 2. Overview of 3D printing techniques (FDM, SLS, SLA, DMLS, MJF). 3. Materials used in 3D printing (polymers, metals, composites, nanomaterials). 4. The impact of printing parameters on the quality and properties of materials.

5. Applications of 3D printing techniques in various industries.
6. Trends and the future of 3D printing techniques in materials engineering.

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing, Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker, 2009
2. 3D Printing and Additive Manufacturing: Principles and Applications (Fifth Edition), Chee Kai Chua, Kah Fai Leong, 2017
3. Additive Manufacturing: Innovations, Advances, and Applications, T.S. Srivatsan, T.S. Sudarshan, 2015
4. Design for Additive Manufacturing: Concepts and Principles, Martin Leary, 2019
5. Laser-Based Additive Manufacturing of Metal Parts: Modeling, Optimization, and Control of Mechanical Properties, Linkan Bian, Nasr Ghoniem, Jami J. Shah, 2017
6. 3D Printing and Additive Manufacturing of Electronics: Principles and Applications, Chee Kai Chua, Wai Yee Yeong, 2021
7. Additive Manufacturing Handbook: Product Development for the Defense Industry, Adedeji B. Badiru, Vhance V. Valencia, David Liu, Carl R. Hartsfield, 2017
8. 3D Printing, John M. Jordan, 2019
9. The 3D Printing Handbook: Technologies, design and applications, B. Redwood, F. Schöffner, B. Garrett, 2017
10. 3D Printing For Dummies, Richard Horne, Kalani Kirk Hausman, 2017

Bibliography:

1. Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing, Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker, 2009
2. 3D Printing and Additive Manufacturing: Principles and Applications (Fifth Edition), Chee Kai Chua, Kah Fai Leong, 2017
3. Additive Manufacturing: Innovations, Advances, and Applications, T.S. Srivatsan, T.S. Sudarshan, 2015
4. Design for Additive Manufacturing: Concepts and Principles, Martin Leary, 2019
5. Laser-Based Additive Manufacturing of Metal Parts: Modeling, Optimization, and Control of Mechanical Properties, Linkan Bian, Nasr Ghoniem, Jami J. Shah, 2017
6. 3D Printing and Additive Manufacturing of Electronics: Principles and Applications, Chee Kai Chua, Wai Yee Yeong, 2021
7. Additive Manufacturing Handbook: Product Development for the Defense Industry, Adedeji B. Badiru, Vhance V. Valencia, David Liu, Carl R. Hartsfield, 2017
8. 3D Printing, John M. Jordan, 2019
9. The 3D Printing Handbook: Technologies, design and applications, B. Redwood, F. Schöffner, B. Garrett, 2017
10. 3D Printing For Dummies, Richard Horne, Kalani Kirk Hausman, 2017

Efekty uczenia się:

1. Wiedza

- K_W01: Uczestnik rozumie podstawowe zasady działania różnych technik druku 3D (FDM, SLS, SLA, DMLS, MJF) oraz ich wpływ na właściwości materiałów.
- K_W02: Zna kluczowe materiały stosowane w druku 3D (polimery, metale, kompozyty, nanomateriały) oraz ich specyficzne właściwości mechaniczne, termiczne i chemiczne.
- K_W03: Rozumie wpływ parametrów procesu druku (temperatura, prędkość, grubość warstwy, gęstość wypełnienia) na jakość i właściwości wydrukowanych elementów.
- K_W04: Ma wiedzę na temat zastosowań technik druku 3D w różnych branżach inżynierskich (lotnictwo, motoryzacja, medycyna, budownictwo).
- K_W05: Zna trendy rozwojowe w dziedzinie druku 3D i inżynierii materiałowej, w tym nowe materiały

i technologie hybrydowe.

2. Umiejętności

- K_U01: Potrafi porównać różne techniki druku 3D pod kątem ich przydatności do konkretnych zastosowań inżynierskich.
- K_U02: Umie dobrać odpowiedni materiał i technikę druku 3D do realizacji określonego projektu inżynierskiego.
- K_U03: Potrafi analizować wpływ parametrów druku na jakość i właściwości wydrukowanych elementów oraz proponować optymalne rozwiązania.
- K_U04: Wie, jak ocenić potrzebę stosowania postprocessingu (np. obróbka cieplna, polerowanie) w celu poprawy właściwości materiału.
- K_U05: Umie identyfikować potencjalne wyzwania związane z skalowaniem produkcji addytywnej w przemyśle.

3. Postawy

- K_K01: Rozumie znaczenie innowacyjnych technologii druku 3D w rozwoju inżynierii materiałowej i jest gotowy do ich eksploracji w praktyce.
- K_K02: Jest świadomy etycznych i środowiskowych aspektów stosowania druku 3D w inżynierii materiałowej (np. recykling materiałów, zużycie energii).
- K_K03: Wykazuje otwartość na współpracę międzydyscyplinarną w celu integracji druku 3D z innymi obszarami inżynierii.
- K_K04: Jest gotowy do śledzenia i adaptacji nowych trendów w dziedzinie druku 3D i inżynierii materiałowej.

Learning outcomes:

1. Knowledge

- K_W01: The participant understands the basic principles of operation of various 3D printing techniques (FDM, SLS, SLA, DMLS, MJF) and their impact on material properties.
- K_W02: Knows the key materials used in 3D printing (polymers, metals, composites, nanomaterials) and their specific mechanical, thermal and chemical properties.
- K_W03: Understands the impact of printing process parameters (temperature, speed, layer thickness, fill density) on the quality and properties of printed elements.
- K_W04: Has knowledge of the applications of 3D printing techniques in various engineering industries (aviation, automotive, medicine, construction).
- K_W05: Knows the development trends in the field of 3D printing and materials engineering, including new materials and hybrid technologies.

2. Skills

- K_U01: Is able to compare different 3D printing techniques in terms of their suitability for specific engineering applications.
- K_U02: Is able to select the appropriate material and 3D printing technique for the implementation of a specific engineering project.
- K_U03: Is able to analyze the impact of printing parameters on the quality and properties of printed elements and propose optimal solutions.
- K_U04: Knows how to assess the need for post-processing (e.g. heat treatment, polishing) to improve material properties.
- K_U05: Is able to identify potential challenges related to scaling additive manufacturing in industry.

3. Attitudes

- K_K01: Understands the importance of innovative 3D printing technologies in the development of materials engineering and is ready to explore them in practice.
- K_K02: Is aware of the ethical and environmental aspects of using 3D printing in materials engineering (e.g. recycling of materials, energy consumption).
- K_K03: Is open to interdisciplinary cooperation in order to integrate 3D printing with other areas of engineering.
- K_K04: Is ready to follow and adapt new trends in the field of 3D printing and materials engineering.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Krótki test pisemny lub elektroniczny (np. na platformie e-learningowej) zawierający pytania zamknięte (wielokrotnego wyboru, prawda/fałsz) oraz otwarte wymagające krótkich odpowiedzi.

Uczestnicy przygotowują krótką prezentację (np. 5–10 minut) na temat wybranego zastosowania druku 3D w swojej branży lub dziedzinie inżynierii materiałowej.

Kryteria oceny:

- Zrozumienie tematu i jego związek z drukiem 3D.

- Jakość prezentacji (klarowność, struktura, estetyka).
- Innowacyjność pomysłu.

Poprawność odpowiedzi na pytania dotyczące technik druku 3D.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

A short written or electronic test (e.g. on an e-learning platform) containing closed questions (multiple choice, true/false) and open questions requiring short answers.

Participants prepare a short presentation (e.g. 5–10 minutes) on a selected application of 3D printing in their industry or field of materials engineering.

Evaluation criteria:

- Understanding of the topic and its relationship to 3D printing.
- Quality of presentation (clarity, structure, aesthetics).
- Innovativeness of the idea.

Correctness of answers to questions about 3D printing techniques.

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 i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2025/2026	