

Nazwa w jęz. angielskim: Powder metallurgy
Nazwa w języku polskim: Metalurgia proszków

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

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

Język wykładowy:
angielski
Language:
English
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy szczegółowej i umiejętności praktycznych związanych z tematyką metalurgii proszków, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów narzędziowych wytwarzanych tą technologią. Student pozna różne metody wytwarzania i formowania proszków metalowych i ceramicznych oraz ich mieszanin. Przedstawione zostaną klasyczne metody formowania proszków, metody produkcji masowej elementów spiekanych takie jak prasowanie w matrycy zamkniętej, formowanie wtryskowe proszków oraz metody przyrostowe wytwarzania materiałów ceramicznych i metalowych. Poruszone zostanie zagadnienie wpływu kształtu i wielkości cząstek na własności wyprasek oraz spieków. Omówiony zostanie wpływ doboru warunków spiekania i obróbki cieplnej na strukturę i własności wytwarzanych materiałów. Przedstawione technologie należą do podstawowych, bezodpadowych technik wytwarzania i umożliwiają wprowadzenie pełnej automatyzacji procesów produkcyjnych, co jest zgodne z założeniami Przemysłu 4.0. Przedmiot ma również na celu kształtowanie odpowiedniej postawy studenta charakteryzującej się aktywnością i samodzielnością w projektowaniu, doborze i optymalizacji parametrów technologii wytwarzania materiałów spiekanych w celu osiągnięcia produktu o założonej strukturze i własnościach.
Short description:
The course aims to acquire detailed knowledge and practical skills related to powder metallurgy, particularly emphasising tool materials produced by this technology. The student will learn about different methods of manufacturing and forming metal and ceramic powders and their mixtures. Classical methods of powder forming, methods of mass production of sintered elements such as closed matrix pressing, injection moulding of powders, and additive processes of ceramic and metal materials production will be presented. The influence of the shape and size of particles on the properties of moulded parts and sinters will be discussed. In addition, the effect of the selection of sintering and heat treatment conditions on the structure and properties of manufactured materials will be addressed. The presented technologies belong to the primary, waste-free production techniques and enable the introduction of full automation of production processes, which aligns with the assumptions of Industry 4.0. The subject is also aimed at shaping the appropriate attitude of the student, characterised by activity and independence in the design, selection and optimisation of the parameters of the technology of producing sintered materials to achieve a product with the assumed structure and properties.
Opis:
Treści programowe Zajęcia laboratoryjne:
1. Analiza wielkości cząstek proszków stosowanych do wytwarzania materiałów spiekanych 2. Morfologia i własności technologiczne proszków stosowanych do wytwarzania materiałów spiekanych 3. Wytwarzanie proszków w młynach kulowych 4. Wpływ metody formowania proszków na gęstość wyprasek. 5. Wpływ kształtu i wielkości porów na własności mechaniczne materiałów spiekanych 6. Struktura i własności materiałów spiekanych wytwarzanych metodą formowania wtryskowego proszku

7. Bezciśnieniowe formowanie spiekanych warstw wierzchnich
8. Dobór warunków spiekania oraz ich wpływ na własności spieków
9. Zastosowanie wysoko napełnionych proszkami filamentów w druku 3D
10. Metody degradacji lepiszcza i środków poślizgowych
11. Selektywne przetapianie laserowe proszków
12. Struktura i własności węglików spiekanych
13. Struktura i własności spiekanych stali szybkołnących
14. Struktura i własności spiekanych materiałów kompozytowych
15. Dogęszczanie porowatych materiałów spiekanych – infiltracja ciśnieniowa

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów:

Laboratorium: 30h

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Program content

Laboratory classes:

1. Particle size analysis of powders
2. Morphology and technological properties of powders used in the manufacture of sintered materials
3. Powder production in ball mills
4. Effect of powder forming method on the degree of compaction.
5. Influence of pore shape and size on mechanical properties of sintered materials
6. Structure and properties of sintered materials produced by powder injection moulding
7. Non-pressure forming of sintered surface layers
8. Selection of sintering conditions and their influence on sinter properties
9. The use of highly powder-loaded filaments in 3D printing
10. Methods of degradation of binder and lubricants
11. Selective laser melting of metal powders
12. Structure and properties of cemented carbides
13. Structure and properties of sintered high-speed steels
14. Structure and properties of sintered composite materials
15. Densification of porous sintered materials – pressure infiltration

Number of hours of classes with direct participation of academic teachers or other persons teaching courses and students:

Lab: 30h

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Dobrzański L.A., Matula G., Podstawy metalurgii proszków i materiały spiekane, Open Access Library Volume 8 (14) 2012
2. Dobrzański, L.A., ed. 2017. Powder Metallurgy - Fundamentals and Case Studies. InTech. doi:10.5772/61469.
3. Angelo P.C., Subramanian R., Powder Metallurgy: Science, Technology and Applications, PHI Learning, 2008
4. Chang I., Zhao Y., Advances in Powder Metallurgy: Properties, Processing and Applications, Woodhead Publishing 2013
5. Artykuły naukowe dostępne w zasobach e-źródeł Politechniki Śląskiej <https://integro.bg.polsl.pl/catalog>.

Bibliography:

1. Dobrzański L.A., Matula G., Podstawy metalurgii proszków i materiały spiekane, Open Access Library Volume 8 (14) 2012 (in polish)
2. Dobrzański, L.A., ed. 2017. Powder Metallurgy - Fundamentals and Case Studies. InTech. doi:10.5772/61469.
3. Angelo P.C., Subramanian R., Powder Metallurgy: Science, Technology and Applications, PHI Learning, 2008
4. Chang I., Zhao Y., Advances in Powder Metallurgy: Properties, Processing and Applications, Woodhead Publishing 2013
5. Scientific articles available in the e-sources resources of the Silesian University of Technology

Efekty uczenia się:

Student zna i rozumie zaawansowane zagadnienia w zakresie metalurgii proszków jako metody wytwarzania nowoczesnych materiałów, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich. Potrafi właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu metalurgii proszków.

Learning outcomes:

Student knows and understands advanced issues in powder metallurgy as a modern materials manufacturing method, useful for formulating and solving typical engineering tasks. Can correctly select sources and information included, evaluate, analyse critically and synthesise such information.

Is ready to evaluate their knowledge and selected content critically and recognise the importance of expertise in solving cognitive and practical problems in powder metallurgy.

Metody i kryteria oceniania:

Zajęcia laboratoryjne

Sprawozdania z zajęć laboratoryjnych i/lub sprawdzian pisemny.

Kryterium zaliczenia: poprawnie wykonane i zaliczone sprawozdania oraz 50% zdobytych punktów na sprawdzianie.

Assessment methods and assessment criteria:

Laboratory classes

Laboratory reports and/or a written test.

Passing criterion: correctly made and passed reports and 50% of the points scored on the test.

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	2023/2024	