



## COURSE DESCRIPTION CARD - SYLLABUS

Course name

Materials science

### Course

Field of study

Aerospace Engineering

Area of study (specialization)

Level of study

First-cycle studies

Form of study

part-time

Year/Semester

1/1

Profile of study

general academic

Course offered in

Polish

Requirements

compulsory

### Number of hours

Lecture

18

Laboratory classes

9

Other (e.g. online)

Tutorials

0

Projects/seminars

### Number of credit points

4

### Lecturers

Responsible for the course/lecturer:

dr hab. inż. Marta Paczkowska

Responsible for the course/lecturer:

email: [marta.paczowska@put.poznan.pl](mailto:marta.paczowska@put.poznan.pl)

tel. 616475906

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Prerequisites

Knowledge: Basic knowledge of physics, mathematics and chemistry.

Skills: The ability to effectively self-study.

Social competences: Is aware of the social role of the engineer. He is willing to expand his competences. He can work in a team.

### Course objective

Poznanie mikrobudowy i wybranych właściwości ciał stałych wykorzystywanych w praktyce inżynierskiej. Poznanie podstaw teoretycznych budowy metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych. Poznanie podstaw obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stali i metali i ich stopów.



Poznanie gatunków stali niestopowych i stopowych, staliw, żeliw oraz wybranych stopów metali nieżelaznych: ich właściwości fizycznych oraz użytkowych i ich zastosowania w praktyce.

### Course-related learning outcomes

#### Knowledge

1. Has extended knowledge of metal, non-metal and composite materials used in machine construction, in particular about their structure, properties, methods of production, heat and thermo-chemical treatment and the influence of plastic processing on their strength
2. Has extended knowledge necessary to understand profile items and specialist knowledge about the construction, construction and manufacturing methods, aircraft.

#### Skills

1. Can use formulas and tables, technical and economic calculations using a spreadsheet, specialized software
2. Can plan and carry out a research experiment using measuring equipment, computer simulations, can take measurements, interpret the results and draw conclusions

#### Social competences

1. Understands the need for lifelong learning; can inspire and organize the learning process of other people
2. He is ready to critically assess his knowledge and received content, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and consult experts in the event of difficulties with solving the problem on his own

### Methods for verifying learning outcomes and assessment criteria

Learning outcomes presented above are verified as follows:

Lecture: written credit covering the issues discussed in the lecture

Laboratorium: average of the marks for theoretical preparation for laboratories and reports

### Programme content

Wprowadzenie do fizyki ciała stałego. Ciała stałe a materiały inżynierskie. Podział ciał stałych stosowanych w praktyce inżynierskiej. Podział właściwości ciał stałych. Atomowa struktura ciał stałych (podstawowe rodzaje sieci, przykłady sieci ciał stałych, dyfrakcja na kryształach). Ruch atomów w sieciach kryształów dyfuzja. Właściwości mechaniczne ciał stałych (sprężystość, plastyczność, pękanie, zmęczenie, pełzanie). Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał stałych. Właściwości cieplne. Porowate ośrodki stałe. Fizyczne i matematyczne modele ciał stałych. Podstawowe grupy materiałów inżynierskich; metale i ich stopy, polimery, materiały ceramiczne, kompozyty. Struktura metali. Stopy metali i ich struktura. Stopy metali i fazy stopowe. Stopy żelaza z węglem. Obróbka cieplna stali. Obróbka cieplno-chemiczna stali. Tworzywa sztuczne, budowa polimerów, wiązania kowalencyjne i van der Waalsa, struktura krystaliczna i amorficzna, metody wytwarzania przetwórstwo polimerów, formowanie, właściwości, rodzaje (plastomery, elastomery), przykłady zastosowania. Budowa



materiałów ceramicznych, wiązania kowalencyjne i jonowe, struktura krystaliczna i amorficzna, metody wytwarzania przetwórstwo ceramiki i szkła, formowanie, właściwości, rodzaje (tradycyjna, inżynierska), przykłady zastosowania. Budowa kompozytów, rodzaje kompozytów, metody wytwarzania, właściwości, przykłady zastosowania.

### Teaching methods

Informative (conventional) lecture (providing information in a structured way) - may be of a course (introductory) or monographic (specialist) character

Laboratory (experiment) method (students independently conduct experiments)

### Bibliography

Basic

1. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa 1974
2. B. N. Buszmanow, J. A. Chromow, Fizyka ciała stałego, WNT, Warszawa 1973
3. D. R. Askeland, The science and engineering of materials, PWS Publishers, Boston 1985
4. S. Rudnik: Metaloznawstwo. PWN, Warszawa, 1996
5. F. Staub; Metaloznawstwo, 1979
6. W. Luty [i in.]: Poradnik inżyniera. Obróbka cieplna stopów żelaza, 1977
7. L. Dobrzański: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT, Warszawa, 1996

Additional

1. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Materiały inżynierskie, t.1 i 2, WNT, Warszawa 1996

### Breakdown of average student's workload

	Hours	ECTS
Total workload	105	4,0
Classes requiring direct contact with the teacher	30	1,0
Student's own work (literature studies, preparation for classes, preparation for tests,) <sup>1</sup>	75	3,0

<sup>1</sup> delete or add other activities as appropriate