



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

## NAUKA O MATERIAŁACH

### Wykład I: Wprowadzenie

JERZY LIS  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

---

---

---

---

---

---

---

---



### Dzień dobry!

- Rektor AGH
- Profesor zwyczajny
- Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH
- Specjalność: inżynieria materiałowa, chemia, technologia chemiczna,
- Kontakt:
  - A-0, pok. 109
  - tel.: (48) 12-617-20-02
  - lis@agh.edu.pl
  - home.agh.edu.pl/~lis
  - www.ceramika.agh.edu.pl
  - www.agh.edu.pl



NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie

---

---

---

---

---

---

---

---



### Treść wykładu

1. Inżynier technolog jako wytwórca materiałów: przykłady konstrukcji z kompleksowym wykorzystaniem różnych materiałów
2. Geneza nauki o materiałach i inżynierii materiałowej
3. Istota nauki o materiałach
4. Miejsce nauki o materiałach w programie studiów Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH
5. Program i organizacja przedmiotu:
  - wykład
  - seminarium
  - laboratorium



NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie

---

---

---

---

---

---

---

---



**AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów**

**Przykłady kompleksowego zastosowania materiałów**

**Przykład I**  
Konstrukcja ściany budynku





www.dom.pl | www.peri.com.pl

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów**

**Przykłady kompleksowego zastosowania materiałów**

**Przykład II**  
Konstrukcja kadzi stalowniczej




ropczye.hbz.pl | www.krosaki.co.jp

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów**

**Przykłady kompleksowego zastosowania materiałów**

**Przykład III**  
Konstrukcja pancerza ceramicznego



http://go5050-14.blog.onet.pl/

| funkcja:                   |                              | uniwersalny pancerz ceramiczny |                                         |                                                                   |                                                                  |                                                          |                                                          |
|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                            |                              | lekki pancerz ceramiczny       |                                         |                                                                   |                                                                  |                                                          |                                                          |
| obalenie działania pocisku | absorbowanie energii pocisku | obniżenie temperatury pocisku  | fragmentacja "niebezpiecznych" pocisków | Moduł Younga E: <b>średni</b>                                     | Moduł Younga E: <b>wysoki</b>                                    |                                                          |                                                          |
|                            |                              |                                |                                         | Twardość H: <b>wysoka</b>                                         | Twardość H: <b>wysoka</b>                                        | Moduł Younga E: <b>wysoki</b>                            | Moduł Younga E: <b>dowolny</b>                           |
|                            |                              |                                |                                         | Oporność na kruche pękanie: <b>K<sub>IC</sub> średnia</b>         | Oporność na kruche pękanie: <b>K<sub>IC</sub> wysoka</b>         | Oporność na kruche pękanie: <b>K<sub>IC</sub> wysoka</b> | Oporność na kruche pękanie: <b>K<sub>IC</sub> wysoka</b> |
|                            |                              |                                |                                         | SiC, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiC, TiB <sub>2</sub> , ... | TiSiC, kompozyty ceramiczne na bazie Si, B, lub ZrO <sub>2</sub> |                                                          |                                                          |
|                            |                              |                                |                                         |                                                                   | lekki metal lub polimer wysiłkowidurony                          |                                                          |                                                          |

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów**

**Przykłady kompleksowego zastosowania materiałów**

**Przykład IV**  
Endoproteza stawu biodrowego

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów**

**CELEM DZIAŁALNOŚCI TECHNICZNEJ CZŁOWIEKA JEST MATERIAŁ**

MATERIAŁ – ciało o właściwościach umożliwiających ich wykorzystanie przez człowieka do wytwarzania produktów

**MATERIAŁY**  
(naturalne i inżynierskie)

|                                           |                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>KONSTRUKCYJNE</b>                      | <b>NIEKONSTRUKCYJNE</b>       |
| skały,<br>metale,<br>ceramika<br>polimery | leki,<br>paliwa,<br>spożywcze |

W nauce o materiałach będziemy zajmować się materiałami konstrukcyjnymi

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**AGH Geneza nauki o materiałach i inżynierii materiałowej**

- Materiały należą do najstarszych dóbr kultury człowieka
- Rozwój cywilizacji to także rozwój materiałów i ich technik wytwarzania

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**AGH** **Geneza nauki o materiałach i inżynierii materiałowej**

- Rozwój materiałów to złożony proces oparty na kolejno zdobywanych doświadczeniach technologicznych
- W czasach po II wojnie światowej wyścig technologiczny wymusił poszukiwanie nowych bardziej wydajnych metod poszukiwań nowych materiałów i ich technologii
- W latach '70 XX w. Powstała w Stanach Zjednoczonych nowa dziedzina nauki **NAUKA O MATERIAŁACH I INŻYNIERIA MATERIAŁOWA** (materials science & engineering, materials technology, materials engineering)

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

**AGH** **Istota nauki o materiałach**

- **NAUKA O MATERIAŁACH** to system poglądów uwzględniający jego
  - budowę,
  - właściwości,
  - metody otrzymywania
 w celu optymalnego opracowania materiału o wymaganych właściwościach dla określonego zastosowania.
- Nauka o materiałach wyrosła jako synteza kilku dziedzin nauki zajmujących się materiałami jak: chemii i fizyki ciała stałego, metaloznawstwa, mechaniki pękania, i in.
- Nauka o materiałach to „filozofia materiałów” będąca podstawą technologii materiałowych zarówno w nauce jak i edukacji
- Praktycznym wykorzystaniem nauki o materiałach dla wytwarzania i zastosowania specjalnych materiałów (wyjątkowe właściwości, mała skala produkcji) jest **inżynieria materiałowa**.

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---

**AGH** **Istota nauki o materiałach**

**NAUKA O MATERIAŁACH**  
zajmuje się kompleksowo wszystkimi tworzywami

Ze względu na specyfikę Wydziału,  
podczas wykładów Nauki o Materiałach,  
szczególną uwagę zwrócimy na  
**materiały ceramiczne**

**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---



## Miejsce nauki o materiałach w programie studiów Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH

### Semestr IV

Technologia Chemiczna  
Inżynieria Materiałowa  
Ceramika

| Kod                  | Nazwa                     | Głębokość<br>Wsk. stud.<br>[%] | Cwic.<br>lab. | Cwic.<br>in.<br>prog. | Kon.<br>in. | Zaj.<br>prez. | Zaj.<br>prac.l. | E-<br>tworzenie | SUMA | ECTS | e |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|------|------|---|
|                      |                           |                                |               |                       |             |               |                 |                 |      |      |   |
| Inżynieria           |                           |                                |               |                       |             |               |                 |                 |      |      |   |
| C24-1-0104-4         | Inżynieria materiałowa I  | 30                             | 0             | 15                    | 0           | 0             | 0               | 0               | 45   | 3    | - |
| C24-1-0105-4         | Inżynieria materiałowa II | 30                             | 0             | 45                    | 0           | 0             | 0               | 0               | 105  | 8    | + |
| Inżynieria chemiczna |                           |                                |               |                       |             |               |                 |                 |      |      |   |
| C24-1-0104-4         | Inżynieria chemiczna I    | 0                              | 0             | 0                     | 45          | 0             | 0               | 0               | 45   | 0    | - |
| C24-1-0105-4         | Inżynieria chemiczna II   | 30                             | 0             | 30                    | 0           | 0             | 0               | 0               | 60   | 3    | - |
| Ceramika             |                           |                                |               |                       |             |               |                 |                 |      |      |   |
| C24-1-0104-4         | Ceramika I                | 0                              | 0             | 0                     | 0           | 30            | 0               | 0               | 30   | 2    | - |
| C24-1-0105-4         | Ceramika II               | 0                              | 0             | 0                     | 0           | 0             | 15              | 0               | 15   | 2    | - |
| Podstawy podsystemów |                           |                                |               |                       |             |               |                 |                 |      |      |   |
| C24-1-0104-4         | Podstawy podsystemów I    | 30                             | 0             | 15                    | 0           | 0             | 0               | 0               | 45   | 4    | + |
| C24-1-0105-4         | Podstawy podsystemów II   | 15                             | 0             | 45                    | 0           | 0             | 0               | 0               | 60   | 6    | + |
|                      |                           |                                |               |                       |             |               |                 |                 |      | 30   |   |

NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

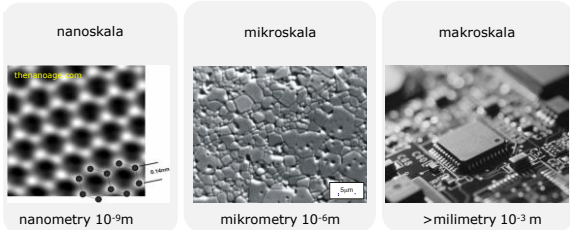
---

---



## Inżynier technolog jako wytwórca materiałów

### Sposób patrzenia na materiał



NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie

---

---

---

---

---

---

---

---

---

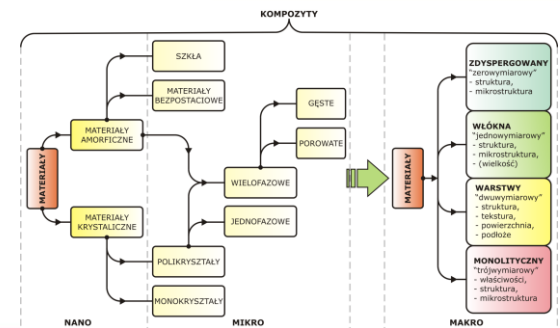
---

---

---



## Inżynier technolog jako wytwórca materiałów



NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Program i organizacja przedmiotu**

AGH

**Wykłady z przedmiotu Nauka o Materiałach**

<http://home.agh.edu.pl/~lis>  
<http://kcimo.pl/pl/przedmiot/Nauka-o-materialach>

Część II

1. Nauka o materiałach - wprowadzenie 1 godz.
2. Monokryształy 3 godz.
3. Materiały amorficzne, szkła 2 godz.
4. Polikryształy budowa 2 godz.
5. Polikryształy otrzymywanie 2 godz.
6. Proszki, włókna, warstwy, kompozyty 2 godz.
7. Właściwości mechaniczne - sprężyste 2 godz.
8. Właściwości mechaniczne - plastyczne 2 godz.
9. Właściwości mechaniczne - dekohezja I 2 godz.
10. Właściwości mechaniczne - dekohezja II 2 godz.
11. Właściwości cieplne 2 godz.
12. Właściwości elektryczne 2 godz.
13. Właściwości magnetyczne 2 godz.
14. Właściwości optyczne 2 godz.
15. Odporność tworzyw na zniszczenie 2 godz.



**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---


---

---

---

---

---



**Program i organizacja przedmiotu**


AGH

Wykład: 30 godz.

Seminarium: 30 godz.

Laboratorium: 45 godz.

Egzamin: pisemny + ustny



**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---

---

---

---

---

---



**Program i organizacja przedmiotu**

AGH

**Egzamin:**

*Zagadnienia do egzaminu są zamieszczone na stronie Nauki o Materiałach*

- Egzamin I termin
  - I. Część pisemny (przewidywany test)
  - II. Część ustny
- Egzamin II termin poprawkowy
  - pisemny
- Egzamin III termin poprawkowy
  - Ustny

**Uwaga:**  
**Termin sesji w 2013 roku zgodny nadzwyczajnym trybem uwzględniającym Igrzyska Europejskie**



**NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie**

---

---

---


---

---


---

---

---



**AGH Program i organizacja przedmiotu**



**Literatura:**

- ❑ M. F. Ashby; D. H. Jones „*Materiały inżynierskie t. 1 i 2*”, wyd. WNT Warszawa 1996
- ❑ R. Pampuch „*Budowa i właściwości materiałów ceramicznych*”, wyd. AGH Kraków 1995
- ❑ J. Dereń; J. Haber; R. Pampuch „*Chemia ciała stałego*”, wyd. PWN Warszawa 1975
- ❑ J. Lis i inni „*Laboratorium z nauki o materiałach*”, wyd. AGH 2000
- ❑ J. Lis, R. Pampuch „*Spiekanie*”, wyd. AGH 2001
- ❑ R. Pampuch „*Współczesne materiały ceramiczne*”, wyd. AGH 2005

**NAUKA O MATERIAŁACH 1: Wprowadzenie**

---



---



---



---



---



---



---



---



**AGH** AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZCZA W KRAKOWIE

**NAUKA O MATERIAŁACH**

**Dziękuję.  
Serdecznie zapraszam  
na wykłady.**

JERZY LIS  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

---



---



---



---



---



---



---



---