



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
- Wydział 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



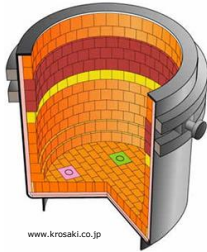
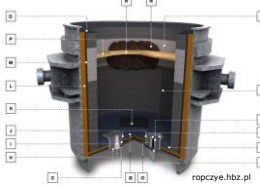
NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie



AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów

Przykłady kompleksowego zastosowania materiałów

Przykład II
Konstrukcja kadzi stalowniczej



NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie



AGH Inżynier technolog jako wytwórca materiałów

Przykłady kompleksowego zastosowania materiałów

Przykład III
Konstrukcja pancerza ceramicznego



	uniwersalny pancerz ceramiczny			
	lekki pancerz ceramiczny		ciężki pancerz ceramiczny	
Model Younga E średni	Model Younga E wysoki	Model Younga E wysoki	Model Younga E wysoki	Model Younga E długości
Twardość H wysoka	Twardość H wysoka	Twardość H wysoka	Twardość H długości	Twardość H długości
Oporność na kruche pękanie K_{IC} w średnia	Oporność na kruche pękanie K_{IC} wysoka	Oporność na kruche pękanie K_{IC} wysoka	Oporność na kruche pękanie K_{IC} wysoka	Oporność na kruche pękanie K_{IC} wysoka
Al₂O₃	SiC Al₂O₃ K₂O TiB	SiC Al₂O₃ K₂O TiB	SiC Al₂O₃ K₂O TiB	SiC Al₂O₃ K₂O TiB
funkcja: izolowanie obrotowa pocisku	ochłodzenie toru i tarczy pocisku	fragmentacja "półkolumny" pociskowej energii	opóźnienie wpływu fragmentu zatrzymanie pocisku	

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)

KONSTRUKCYJNE	NIEKONSTRUKCYJNE
skały, metale, ceramika polimery	leki, paliwa, 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)

```

    graph TD
      budowa <--> technologia
      budowa <--> wlasnosci
      technologia <--> zastosowanie
      wlasnosci <--> zastosowanie
      ekonomia[ekonomia ekologia]
  
```

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 pęknięcia, 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

```

    graph TD
      CERAMIKA --> KOMPOZYTY
      METALE --> KOMPOZYTY
      POLIMERY --> KOMPOZYTY
      KOMPOZYTY --> CERAMIKA
      KOMPOZYTY --> METALE
      KOMPOZYTY --> POLIMERY
  
```

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	Ciężkość	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	Ciepłota	ECTS	
														ECTS	E
CDM-4-403-4	Inżynieria materiałowa	30	0	15	0	0	0	0	0	0	0	45	3	-	
CDM-4-404-4	Nauka o materiałach	3	0	45	0	0	30	0	0	0	105	8	+		
CDM-4-405-4	Technologia ceramiczna	0	0	0	0	45	0	0	0	0	45	0	-		
CDM-4-406-4	Statystyka	30	0	30	0	0	0	0	0	0	60	3	-		
CDM-4-407-4	Podstawy fizyki	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30	2	-		
CDM-4-408-4	Technologia ceramiczna	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	2	-		
CDM-4-409-4	Technologia ceramiczna	30	0	15	0	0	30	0	0	0	75	6	+		
CDM-4-410-4	Inżynieria materiałowa	15	0	45	0	0	0	0	0	0	60	6	+		
											30				

NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie



Inżynier technolog jako wytwórca materiałów

Sposób patrzenia na materiał

nanoskala



nanometry 10⁻⁹m

mikroskala



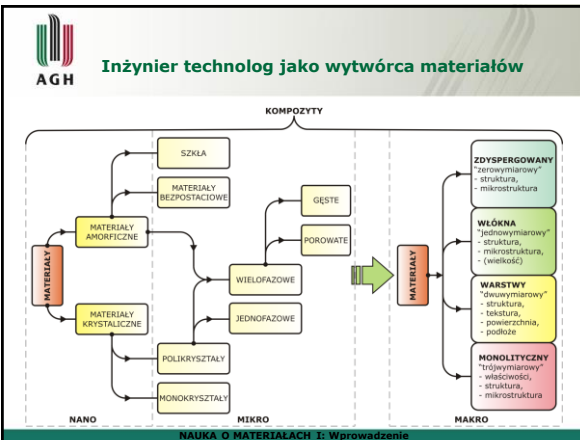
mikrometry 10⁻⁶m


makroskala



> milimetry 10⁻³ m

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>

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

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 I: Wprowadzenie




Program i organizacja przedmiotu

AGH


- Wykład: 30 godz.**
- Seminarium: 30 godz.**
- Laboratorium: 45 godz.**
- Egzamin: pisemny + ustny**



NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie



AGH Program i organizacja przedmiotu



Egzamin:

Zagadnienia do egzaminu są zamieszczone na stronie Nauki o Materiałach

- Termin „0” 25.06. godz. 14.00 (A0 pok. 108)
- Termin I
 - I. Część pisemna 27.06. godz. 10.00 (Aula B8)
 - Wyniki 30.06. USOS
 - II. Część ustna 1.07. godz. 12.00 (A0)
- Egzamin II termin poprawkowy
 - pisemny 5.09. 10.00 (Aula B8)
 - wyniki 8.09. USOS
- Egzamin III termin poprawkowy
 - Ustny 9.09. godz. 13.00 (A0)

NAUKA O MATERIAŁACH I: Wprowadzenie



AGH AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

NAUKA O MATERIAŁACH

Dziękuję.
Serdecznie zapraszam
na wykłady.

JERZY LIS
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki
