

# Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk

## Wykaz zagadnień obowiązujących do egzaminu

O przyjęciu do Szkoły Doktorskiej IPPT PAN decyduje wynik egzaminu konkursowego. Oceny dokonuje Komisja Egzaminacyjna powołana przez Kierownika Szkoły Doktorskiej IPPT PAN. Egzamin jest sprawdzianem kwalifikacji naukowych i predyspozycji kandydata do pracy badawczej.

### Dla wszystkich kierunków:

- **Matematyka (poziom studiów politechnicznych)**

Elementy geometrii analitycznej i algebry liniowej,  
Rachunek różniczkowy i całkowy,  
Równania różniczkowe zwyczajne I i II rzędu  
Rachunek prawdopodobieństwa

*Stankiewicz Włodzimierz*

*Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych część A i B, np. Rok wydania: 2009, Wydawnictwo: PWN Wydawnictwo Naukowe (lub inne wydanie)*

- **Język angielski**

Tłumaczenie tekstu technicznego

### Przedmioty kierunkowe w zależności od dyscypliny:

- **INŻYNIERIA MECHANICZNA**

#### **Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych**

Podstawy teorii sprężystości i plastyczności  
Analiza tensorowa  
Analiza naprężeń i odkształceń  
Prawa zachowania masy, pędu i krętu  
Sprężyste i plastyczne zachowanie się materiałów  
Sprężystość i termodynamika

*Y.C. Fung, Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, 1969, rozdz.: 1, 3, 4, 5, 6, 12.*

lub:

#### **Podstawy mechaniki płynów**

Ciecze idealne  
Przepływy lepkie

*Landau, Lifszyc, Mechanika ośrodków ciągłych, paragrafy 1 - 20.*

*Landau, Lifszyc, Hydrodynamika, paragrafy 1 – 20.*

## • INŻYNIERIA MATERIAŁOWA

Podstawy fizyko-chemiczne formowania materiałów  
Struktury materiałowe i metody ich charakteryzacji  
Badanie właściwości fizycznych, chemicznych i mechanicznych materiałów jedno- i wieloskładnikowych  
Zachowanie się materiałów pod obciążeniami eksploatacyjnymi  
Projektowanie materiałów.

### LITERATURA

*Michael Ashby, Hugh Shercliff i David Cebon, Inżynieria materiałowa t.1 i 2, Wydawnictwo Galaktyka, 2011*  
*Rozdziały z t. 1: 1.2, 2.2-2.6, 3.2-3.4, 4.2, 4.4, 6.2-6.5, 8.2-8.5, 9.3-9.6, 10.2-10.3, 11.2-11.4.*  
*Rozdziały z t. 2: 13.2-13.5, 17.2-17.6, 19, PW1, PW2.*  
*Michael Ashby, Hugh Shercliff i David Cebon Materials: Engineering, Science, Processing and Design, Elsevier Ltd. Oxford (wersja oryginalna)*  
*Sections: 1.2, 2.2-2.6, 3.2-3.4, 4.2, 4.4, 6.2-6.5, 8.2-8.5, 9.3-9.6, 10.2-10.3, 11.2-11.4. 13.2-13.5, 17.2-17.6, 19, GLU1, GLU2.*

## • AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA

### Nanofotonika

Rozchodzenie się fal optycznych  
Odbicie i załamanie fal optycznych  
Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia  
Propagacja w ośrodkach warstwowych  
Optyczne wiązki Gauss'a

### LITERATURA PODSTAWOWA

*M. Born and E. Wolf, Principles In Optics, University Press, Cambridge, Rozdział 1*  
*D. Marcuse, Light Transmission Optics, Van Nostrand, New York, Rozdziały 1 i 6*

### LITERATURA POMOCNICZA

*H. A. Haus, Waves and fields in optoelectronics, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Rozdz. 1, 2 i 5.*  
*Landau, Lifszyc, Elektrodynamika ośrodków ciągłych, PWN, Warszawa, Rozdz. 10*  
*L. M. Brekhovskikh, R.T. Beyer, Waves in Layered media, Academic, New York, Rozdział 1.*

## • INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA

Metody komputerowe w mechanice  
Podstawy arytmetyki komputerowej i algebry macierzowej  
Optymalizacja numeryczna  
Metody rozwiązywania równań nieliniowych  
Całkowanie numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych  
Dekompozycja modalna, dekompozycja wartości osobliwych  
Szybka transformacja Fouriera (FFT)

#### LITERATURA:

J. Szmelter, *Metody komputerowe w mechanice*, WNT, 1980, Rozdziały 1 - 7.

D. Kincaid, W. Cheney, *Analiza numeryczna*, WNT Warszawa 2006, rozdziały 1, 2, 3.0-3.3, 4.0-4.1, 5.0, 5.4, 6.13, 8.0-8.5, 11.

D. Kincaid, W. Cheney, *Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing*, American Mathematical Society, 3rd ed, 2002, Chapters 1, 2, 3.0-3.3, 4.0-4.1, 5.0, 5.4, 6.13, 8.0-8.5, 11.

### • INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

Metody estymacji parametrów modeli matematycznych (największa wiarygodność, metoda bayesowska)

Podstawowe metody analizy danych (regresja liniowa, regresja logistyczna i inne metody klasyfikacji)

Kinetyka reakcji enzymatycznych (równanie Michaelis-Menten, Równanie Hill'a)

Modelowanie sieci regulacji genów (równania deterministyczne i stochastyczne, algorytm Gillespie'go)

Biomaterials in Medical Applications

#### Literatura:

Hastie, Trevor, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Springer Science & Business Media, 2009.

Alon, Uri. *An introduction to systems biology: design principles of biological circuits*. CRC press, 2019.

Munsky, Brian, Karen Tkach Tuzman, Dirk Fey, Maciej Dobrzynski, Boris N. Kholodenko, Sarah Olson, Jianjun Huang et al. *Quantitative biology: theory, computational methods, and models*. The MIT Press, 2018.

Biomedical Materials, Roger Narayan (editor), Springer, 2009

### • INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA - Ultradźwięki (lub Akustyka)

Rozchodzenie się fal ultradźwiękowych

Prędkość rozchodzenia się fal

Częstotliwość fal

Moc/natężenie fali

Impedancja akustyczna ośrodka

Odbicie/załamanie fal na granicy ośrodków o różnej impedancji akustycznej

#### LITERATURA PODSTAWOWA

L. M. Brekhovskikh, R.T. Beyer, *Waves in Layered media*, Academic, New York, Rozdział 1

#### LITERATURA POMOCNICZA

A. Nowicki, *Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej*, PWN, Warszawa, 1995, Rozdział 1

A. Nowicki, *Wstęp do ultrasonografii*, Medipage, Warszawa, 2003, Rozdział 1.

A. Śliwiński, *Ultradźwięki i ich zastosowanie*, WNT, Warszawa, 2001, Rozdziały: 2.2, 2.4, 3.1, 3.2.

**Wynik postępowania kwalifikacyjnego udostępniony będzie do wglądu w Sekretariacie Szkoły Doktorskiej IPPT PAN.**