

# Obsah predmetu **FYZIKA TUHÝCH LÁTOK**

## **I. Štruktúra tuhých látok**

1. Klasifikácia tuhých látok
2. Väzby v tuhých látkach  
Iónová väzba, iónové kryštály. Kovalentná väzba, kovalentné kryštály. Van der Waalsove väzby, molekulové kryštály. Kovová väzba, kovy.
3. Kryštalická mriežka. Kryštalické sústavy
4. Označovanie uzlov, smerov a rovín. Millerove indexy
5. Recipročná mriežka  
Konštrukcia a vlastnosti. Brillouinove zóny.
6. Experimentálne metódy určovania štruktúry kryštálov  
Difrakcia rtg. žiarenia. Braggov zákon. Laueho rovnice. Evaldova konštrukcia. Difrakčné metódy rtg.: Laueho, rotujúceho kryštálu, Debye-Scherrerova. Difrakcia elektrónov a neutrónov.

## **II. Poruchy v tuhých látkach**

1. Bodové poruchy. Termodynamika bodových porúch
2. Lineárne poruchy
3. Plošné a objemové poruchy

## **III. Tepelné kmity atómov kryštálu**

1. Kmity a vlny v jednorozmernej mriežke. Disperzný vzťah, frekvenčné spektrum kmitov
2. Akustické a optické kmity
3. Kmity trojrozmernej kryštalickej mriežky. Kmitové módy, frekvenčné spektrum kmitov kryštálu
4. Energia kmitových módov. Fonóny
5. Tepelné kapacity tuhých látok. Klasický, Einsteinov a Debyeov model

## **IV. Elektrické vlastnosti tuhých látok**

1. Adiabatické priblíženie a jednoelektrónová aproximácia
2. Teória voľných elektrónov v kovoch  
Elektrónový plyn v základnom stave. Hustota energetických stavov. Vplyv teploty na rozdelenie voľných elektrónov. Fermi-Diracova rozdeľovacia funkcia. Tepelná kapacita elektrónového plynu.
3. Elektrón v periodickom poli  
Vznik pásmového energetického spektra elektrónov. Blochov teorém. Kronigov-Penneyho model. Pohyb elektrónu v trojrozmernej mriežke. Brillouinove zóny. Metóda tesnej väzby (s- a p-stavy). Efektívna hmotnosť elektrónov. Štruktúra valenčného a vodivostného energetického pásma pre kremík a germánium.  
Pohyb elektrónov v kryštáli pod vplyvom vonkajších síl. Cyklotrónová rezonancia. Pojem „diery“. Pásmové energetické spektrá vodičov, izolátorov a polovodičov.
4. Polovodiče  
Vlastné polovodiče. Prímesové polovodiče. Kompenzované polovodiče.
5. Elektrické transportné javy  
Elektrická vodivosť kovov. Elektrická vodivosť polovodičov. Termoelektrické javy. Hallov jav a jeho využitie. Magnetorezistencia.
6. Kontaktné a emisné javy  
Emisia elektrónov a výstupná práca. Schotkyho efekt. Tunelová emisia. Kontaktný potenciál medzi dvoma kovmi. Styk kov-polovodič. Priebeh p-n.

### **Pokyny pre štúdium:**

Rozsah výučby:           cvičenie   2 hod / týždeň - zápočet  
                                  prednáška  3 hod / týždeň - skúška

#### Literatúra k prednáške:

Hronský V.: Fyzika tuhých látok (študijný text k prednáške – CD, web KF FEI)  
Kavečanský V.: Fyzika tuhých látok, UPJŠ 1983, skriptá  
Kittel Ch.: Úvod do fyziky pevných látok, Academia 1985  
Dekker A.J.: Fyzika pevných látok, Academia 1966

#### Literatúra k cvičeniam:

Hronský V.: Zbierka úloh z fyziky tuhých látok (študijný text k prednáške – CD, web KF FEI)  
Varikaš V.M., Chačatryan J.M.: Sbirka řešených úloh z fyziky pevných látok, SPN 1976

Forma skúšky:           písomná a ústna

Požiadavky na skúšku:   vid' obsah prednášky a skúšobné otázky

Konzultácie:           budú oznámené na výveske po dohovore so študentami

RNDr. Viktor Hronský, CSc.  
prednášajúci