

TEMATICKÝ PLÁN

Predmet: **Kvantová, atómová a subatómová fyzika**

3. rok bakalárskeho štúdia

ZS 2021/2022

-
1. **Kvantové vlastnosti svetla**
žiarenie čierneho telesa, fotóny, fotoelektrický jav, roentgenove žiarenie, Comptonov rozptyl
 2. **Vlnové vlastnosti častíc**
de Broglieho hypotéza, experimentálna evidencia vlnových vlastností častíc, experiment Davissona a Germera, interpretácia vlnovej funkcie, superpozícia vln a vlnové balíky, princíp neurčitosti
 3. **Štruktúra atómu**
objav elektrónu, čiarové spektrá atómov, objav atómového jadra a Rutherfordov model atómu, Bohrov model atómu, spektrá roentgenového žiarenia a Moseleyho zákon, Franckov-Hertzov experiment
 4. **Schrödingerova rovnica a formalizmus kvantovej mechaniky**
pravouhlá potenciálová jama, vlastné stavy a vlastné hodnoty operátorov, Diracov formalizmus, meranie v kvantovej mechanike
 5. **Jednoduché sústavy**
lineárny harmonický oscilátor, prechod vln cez rozhranie prostredí, tunelový jav, *Josephsonov jav a štandard napätia*
 6. **Štruktúra atómu podľa kvantovej mechaniky**
Schrödingerova rovnica v troch rozmeroch, kvantovanie momentu hybnosti, vlnové funkcie atómu vodíka, spin, experiment Sterna a Gerlacha, celkový moment hybnosti atómu, sústavy s dvoma hladinami,
 7. **Štruktúra väčších atómov**
väčšie atómy a štruktúra periodickej tabuľky, definícia sekundy
 8. **Molekuly**
iónová väzba, kovalentná väzba, energetické hladiny a spektrá dvojatómových molekúl, lasery
 9. **Kvantová informatika**
Qbity, kvantové algoritmy a kvantové počítače, základy kvantovej kryptografie
 10. **Jadrová fyzika**
základné vlastnosti jadier, väzbová energia, kvapkový model jadra a von Weizsäckerova formula, rádioaktivita, rozpady alfa, beta a gama, jadrové sily, vrstvomý model
 11. **Aplikácie jadrovej fyziky**
jadrové reakcie, jadrová fúzia, jadrové štiepenie, jadrové reaktory (tlakovodný reaktor, množivý reaktor, reaktory založené na roztavených soliach), datovanie, meranie radiačnej dávky, účinky žiarenia na organizmus
 12. **Gnozeologické otázky**
Bellove nerovnosti, paradox Einsteina-Podolského-Rosena
 13. **Základy fyziky častíc**
Jadrá a nukleóny, hadróny, kvarky a gluóny, leptóny a neutrína, interakcie, urýchľovače a detektory.

Literatúra:

Katedra fyziky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Fyzika, 2. diel*, VUTIUM Brno, 2014
2. J. Pišút, R. Zajac, J. Hanč, J. Šebesta, *O atómoch a kvantovaní pre učiteľa fyziky*, <http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~pisut/kniha/>
3. J. Pišút, L. Gomolčák, V. Černý (PGČ), *Úvod do kvantovej mechaniky*, Alfa, Bratislava, 1983
4. J. Pišút, V. Černý, P. Prešnajder, *Zbierka úloh z kvantovej mechaniky*, Alfa, Bratislava, 1985
5. A. Teleki, B. Lacsny, L. Zelenický, *Kvantum - Fyzika mikrosveta*, Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra, 2012
6. P. A. Tipler, R. A. Llewellyn, *Modern physics (6 ed)*, W.H. Freeman & co, New York, 2012
7. H. Haken, H.Ch. Wolf, *Atom- und Quantenphysik*, Springer, Berlin 2004 (8. vydanie)
8. K. Bethke, G. Walter, B. Wiedemann, *Kernphysik*, Springer, Berlin 2008 (3. vydanie)
9. J. Krajčo, *Fyzika atómu*, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 1992
10. J. Krajčo, *Kvantová mechanika*, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 1993
11. D. Nosek, *Jádra a částice (řešené příklady)*, Matfyzpress, Praha, 2005
12. J. Vanovič, *Atómová fyzika*, Alfa, Bratislava, 1980

prof. Boris Tomášik