



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI

TRADIȚIE ȘI EXCELENȚĂ

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. M. Kogălniceanu nr. 1  
Cluj-Napoca, RO-400084  
Tel.: 0264-405300 / Fax: 0264-591906  
secretariat.phys@phys.ubbcluj.ro  
www.phys.ubbcluj.ro



**TEMATICA EXAMEN DE LICENȚĂ**  
**FACULTATEA DE FIZICĂ**  
**cunoștințe de specialitate**

**Specializarea Fizică**

**Mecanică cuantică**

- Ecuația Schrodinger (Ecuația Schrodinger în câmp potențial, ecuația (staționară) independentă de timp Scrodinger, ecuația de continuitate.)
- Particule cuantice în gropi de potențial (Particula în groapa de potențial dreptunghiulară infinită)
- Trecerea particulelor cuantice prin bariere de potențial (Mișcări infinite unidimensionale. Trecerea particulei prin bariera de potențial dreptunghiulară.)
- Oscilatorul cuantic armonic (Ecuația Schrödinger adimensională. Analiză asimptotică. Metoda dezvoltării în serie (stări pare/impare). Tăierea seriei. Spectrul energetic. Polinoame Hermite.)
- Momentul cinetic orbital (Operatorul momentului cinetic orbital. Componente carteziene ale momentului cinetic, relații de comutare. Valorile și funcțiile proprii ale operatorilor  $L^2$  și  $L_z$ .)

**Fizica nucleului**

- Proprietățile fundamentale ale nucleului. (sarcina, masa, raza, energia de legătură, stabilitatea)
- Radiații nucleare radioactive. (tipuri de radiații, proprietățile lor, familii radioactive)
- Legile dezintegrării radioactive. (timpul de înjumătățire, activitatea, dezintegrări succesive, activare)
- Modele nucleare. (modelul în picătură, modelul păturilor nucleare)
- Reacții nucleare. (clasificare, legile de conservare)

**Spectroscopie și laseri**

- Lărgimea și conturul liniilor spectrale: Lărgimea naturală a liniilor spectrale. Lărgirea liniilor spectrale prin ciocniri. Lărgirea liniilor spectrale prin efect Doppler.
- Spectroscopia atomică. Atomi cu mai mulți electroni: Considerații generale. Configurații electronice și termeni spectrali. Structura de multiplu a spectrelor atomice. Reguli de selecție.
- Caracteristicile principale ale spectrelor moleculare. Spectrul de rotație și de vibrație a moleculelor biatomice. Structura de rotație și vibrație a spectrelor electronice.
- Elemente de fizica laserilor: Condiții generale privind obținerea efectului laser. Mediul activ laser. Mecanismul de excitare. Rezonatori optici și modurile laser.
- Tipuri de laseri: Laseri cu gaz. Laser cu He-Ne. Laseri cu corp solid. Laserul cu rubin. Laserul cu semiconductori.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI

TRADIȚIE ȘI EXCELENȚĂ

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. M. Kogălniceanu nr. 1  
Cluj-Napoca, RO-400084  
Tel.: 0264-405300 / Fax: 0264-591906  
secretariat.phys@phys.ubbcluj.ro  
www.phys.ubbcluj.ro



### Fizica corpului solid și a semiconductorilor

- Rețeaua cristalină. Rețeaua inversă, Zone Brillouin.
- Fononi.
- Electroni în potențial periodic: teorema Bloch, noțiunea de benzi de energie.
- Statistica electronilor și golurilor în semiconductori. Ecuația neutralității electrice. Semiconductorul intrinsec.
- Semiconductori extrinseci.

## Specializarea Fizică medicală

### Aparatură medicală

- Potențialul de repaus și acțiune a celulei vii
- Transmiterea influxurilor nervoase
- Structura, funcționarea și culegerea semnalelor electrice ale inimii
- Integritatea și diferențierea semnalelor electrice cu AO
- Radiația X și principiile radiologiei

### Biofizică și biochimie generală

- Biofizica moleculară a apei și soluțiilor apoase. (Structura atomică și electronică a apei. Proprietățile apei. Structura supramoleculară a apei. Modele. Apa de hidratare, apa legată, clatrati. Proprietăți ale apei citoplasmatică.)
- Fenomene moleculare în soluții. (Sisteme disperse. Fenomene de suprafață: tensiunea superficială. Capilaritatea și adsorbția. Vâscozitatea, difuzia, osmoza. Noțiunea de pH.)
- Organizare moleculară. Forțe interatomice și intermoleculare. Legături chimice. Structura proteinelor și acizilor nucleici. Teorii pentru explicarea formării moleculelor.
- Funcțiile și arhitectura supramoleculară a membranei celulare. Transportul prin membrana celulară. Fenomene bioelectrice. (Potențialul de repaus al celulelor; biofizica propagării impulsului nervos. Mecanismele transmisiei sinaptice (transmisia chimică sinaptică, sinapse cu transmisie electrică) Analizorul optic. Mecanismul fotochimic al vederii.)
- Efectele factorilor de mediu asupra sistemelor biologice: efectele energiilor neionizante și ionizante asupra sistemelor biologice; interacțiunea radiațiilor ionizante cu materia; reacțiile radiochimice; efecte asupra funcțiilor celulare, efecte genetice, efectele iradierii accidentale; elemente de radioprotecție.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI

TRADIȚIE ȘI EXCELENȚĂ

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. M. Kogălniceanu nr. 1  
Cluj-Napoca, RO-400084  
Tel.: 0264-405300 / Fax: 0264-591906  
secretariat.phys@phys.ubbcluj.ro  
www.phys.ubbcluj.ro



### Radiologie și imagistică medicală

- Modalități de diagnostic prin tehnici planare de raze X
- Tehnici tomografice de raze X. Concepte de reconstrucție tomografică. Sisteme CT.
- Tomoscintigrafia computerizată prin emisie de pozitroni.
- Principiile imagierii prin rezonanță magnetică.
- Imagistica ultrasunetelor.

### Medicină nucleară

- Bazele fizice și tehnice ale medicinei nucleare
- Bazele morfofuncționale ale explorării scintigrafice
- Explorări scintigrafice planare
- Explorări tomoscintigrafice
- Terapia radionuclidică

## Specializarea Fizică informatică

Informatică aplicată în fizică

Instrumentație virtuală

Metode numerice și de simulare în fizică

## Specializarea Fizica tehnologică

Fizica și tehnologia polimerilor

- Lanțul polimeric ideal. Caracteristici.
- Tranziția vitroasă, volumul liber.
- Lanțul polimeric cu rotații libere și unghiulare de valență fixe.
- Comportamentul vâscoelastic al polimerilor.
- Modele vâscoelastice.



### Aplicații tehnologice ale fizicii laserilor

- Absorbția, emisia spontană, emisia stimulată. Efectul laser.
- Componentele de bază ale laserului.
- Tipuri de laseri (laseri cu gaz, laseri cu corp solid, laseri cu semiconductori)
- Aplicații ale laserilor în procesarea materialelor.
- Aplicațiile laserilor în medicină și biofonică.

### Metode fizice de măsură și control nedistructiv

- Inspecția vizuala.
- Metoda lichidului penetrant (principiul metodei, etape, tipuri de defecte detectate, avantaje și dezavantaje)
- Lichide penetrante, emulsificatori, revelatori și proprietățile acestora.
- Inspecția cu particule magnetice
- Testarea ultrasonică.

### Fenomene termoelectrice și aplicații

- Termoelectricitatea. Efecte termoelectrice
- Fenomene termoelectrice. Relații termodinamice
- Eficiența dispozitivelor termoelectrice. Stadiul actual al dispozitivelor termoelectrice. Compoziții noi
- Transportul de căldură. Moduri de transport a căldurii
- Dispozitive termoelectrice. Considerații generale referitoare la proiectarea și utilizarea acestora

### BioRobotica

- Sensori biomimetici
- Actuatori pentru locomoție, manipulare și expresie
- Interfața om-mașină, HDI - force feedback
- Suport tehnologic pentru om (dispozitive de protezare, mușchi artificiali)
- Proiectare modulară, algoritmi de reconfigurare

### Fizica și tehnologia materialelor magnetice

- Originea momentelor magnetice, magnetismul substanțelor.
- Feromagnetismul în modelul câmpului molecular.
- Paramagnetismul. Legea Curie.
- Anizotropia magnetică.
- Materiale magnetice: clasificare, principalele tipuri de materiale magnetice moi și dure, proprietăți fizice specifice ale acestor materiale și aplicații.