



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Departamentul de Fizică al Liniei Maghiare  
Fizika Intézet – Magyar Tagozat  
Fachbereich Physik – Ungarischsprachige Studienrichtung  
Physics Department – Hungarian Line of Study  
Cluj-Napoca, str. M. Kogalniceanu 1 0264.405300 / 5176  
<https://atom.ubbcluj.ro/fizika> @secretariat.phys@ubbcluj.ro



## Fișa disciplinei

### Fizica atomului

An universitar: 2024/2025

#### 1. Date despre program

|                                        |                                            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI                 |
| 1.2. Facultatea                        | FACULTATEA DE FIZICĂ                       |
| 1.3. Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE FIZICĂ AL LINIEI MAGHIARE |
| 1.4. Domeniul de studii                | Fizica informatica                         |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                                    |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Fizică                                     |
| 1.7. Forma de învățământ               | Învățământ cu frecvență                    |

#### 2. Date despre disciplină

|                                           |                                                 |                |   |                                |                   |                          |    |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|---|--------------------------------|-------------------|--------------------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei                | Atomfizika<br>Fizica atomului<br>Atomic Physics |                |   |                                | Codul disciplinei | FLM1407                  |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs      |                                                 |                |   | prof. dr. Nagy László          |                   |                          |    |
| 2.3. Titularul activităților de seminar   |                                                 |                |   | lect. dr. Nagy Melinda-Katalin |                   |                          |    |
| 2.4. Titularul activităților de laborator |                                                 |                |   | lect. dr. Nagy Melinda-Katalin |                   |                          |    |
| 2.5. Anul de studiu                       | 2                                               | 2.6. Semestrul | 4 | 2.7. Tipul de evaluare         | E                 | 2.8. Regimul disciplinei | DF |

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                  |      |              |    |                |      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|----|----------------|------|--|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                   | 4.0  | din care:    |    |                |      |  |
| 3.2. curs                                                                                        | 2    | 3.3. seminar | 1  | 3.4. laborator | 1.0  |  |
| 3.5. Total ore din planul de învățământ                                                          | 48.0 | din care:    |    |                |      |  |
| 3.6. curs                                                                                        | 24   | 3.7. seminar | 12 | 3.8. laborator | 12.0 |  |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI): |      |              |    |                | ore  |  |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                      |      |              |    |                | 20   |  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren   |      |              |    |                | 20   |  |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                             |      |              |    |                | 20   |  |
| Tutoriat (consiliere profesională)                                                               |      |              |    |                | 3    |  |
| Examinări                                                                                        |      |              |    |                | 3    |  |
| Alte activități:                                                                                 |      |              |    |                | 3    |  |
| 3.9. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)                        |      |              |    |                | 77.0 |  |
| 3.10. Total ore pe semestru                                                                      |      |              |    |                | 125  |  |
| 3.11. Numărul de credite                                                                         |      |              |    |                | 5    |  |

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum |                                                             |
| 4.2. de competențe | Cunoștințe de bază de fizică, aplicarea analizei matematice |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului      |  |
| 5.2. de desfășurare a seminarului   |  |
| 5.3. de desfășurare a laboratorului |  |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/esentiale | C1. Identificarea și utilizarea corespunzătoare a legilor și principiilor fizicii și a fundamentelor teoretice ale științelor ingineriei aplicate. C2. Utilizarea pachetelor software de analiză și procesare a datelor și a sistemelor IT. C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții date, folosind metode numerice și statistice. Furnizarea de activități de sprijinire a cercetării științifice. C4. Aplicarea cunoștințelor fizice în sarcini din domenii conexe precum și în experimente efectuate cu echipamente obișnuite de laborator. Utilizarea echipamentelor standard de laborator și industriale în cercetarea experimentală. C5. Analiza și comunicarea informațiilor educaționale, științifice și populare în fizică. Dezvoltarea și utilizarea de software și instrumente virtuale în rezolvarea sarcinilor fizice. Utilizarea fizicii tehnice, a metodelor și instrumentelor profesionale în activități de producție, consultanță și monitorizare a proceselor. C6. Abordare interdisciplinară a problemelor fizice. Coordonarea și conducerea unitatilor implicate in procesele de proiectare, productie si intretinere a echipamentelor profesionale. |
| Competențe transversale           | CT1. Efectuarea eficientă și responsabilă a sarcinilor profesionale în conformitate cu legile deontologice. Aplicarea principiilor, reglementărilor și valorilor dreptului de autor, metodologiei de certificare a produselor și eticii profesionale în cadrul legal în propriile strategii de lucru precise, eficiente și responsabile. CT2. Participarea eficientă la munca în echipă în diferite poziții. Identificarea rolurilor și responsabilităților profesionale în cadrul unei echipe de lucru, folosind tehnici eficiente de comunicare și participarea eficientă la munca în echipă în diferite poziții. CT3. Utilizarea eficientă a resurselor de informare, comunicare și formare profesională atât în limbile materne, cât și în cele străine. Identificarea oportunităților de învățare ulterioară, valorificarea resurselor și tehnicilor de învățare pentru avansarea profesională.                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 7. Obiectivele disciplinei

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Dobândirea competențelor necesare pentru a explora structura materiei. Realizarea de experimente de bază și învățarea tehnicilor experimentale; aplicarea cunoștințelor în rezolvarea problemelor, cercetarea științifică și tehnologia modernă |
| 7.2. Obiectivele specifice             | Învățare despre bazele experimentale și teoretice ale fizicii atomice; descrierea experimentelor și modelelor importante din punct de vedere istoric; aplicarea                                                                                 |

## 8. Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Metode de predare | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| <p>1. Dezvoltarea conceptului de atom (Antichitate, Teoria cinetico-moleculară, Conceptul de atomi și molecule în chimie).</p> <p>2. Electronul (Descoperirea electronului, Determinarea sarcinii specifice, Determinarea directă a sarcinii elementare)</p> <p>3. Masa și dimensiunea atomilor (Unitatea atomică de masă, Măsurarea directă a masei atomice, Spectrografe de masă și spectrometre de masă, Dimensiunea și secțiunea eficace a atomilor)</p> <p>4. Modele atomice clasice. Modelul nuclear (Modelul Thomson, bombardarea atomilor cu electroni, Bombardarea atomilor cu particule alfa, modelul planetar)</p> <p>5. Împrăștierea Rutherford, Deficiențele modelului planetar</p> <p>6. Caracterul corpuscular al undelor electromagnetice (radiația termică a corpului negru)</p> <p>7. Efectul fotoelectric, fotonul</p> <p>8. Raze X. Legea lui Bragg.</p> <p>9. Cuantificarea unor mărimi fizice în atom. Modelul atomic al lui Bohr.</p> <p>10. Modelul Bohr-Sommerfeld, experimentul lui Franck și Hertz, natura ondulatorie a electronului</p> <p>11. Descrierea cuantică a atomului de hidrogen (Ecuația Schrödinger – discuție calitativă, Cuantificarea momentului cinetic)</p> <p>12. Valorile proprii ale energiei, funcțiile proprii, probabilitatea de găsire a electronilor, orbitali atomici.</p> <p>13. Momentul magnetic orbital. Efectul Zeeman normal.</p> <p>14. Spinul electronului. Interacțiunea spin-orbită modelul semiclassical, modelul vectorial.</p> |                   |            |
| <p>Bibliografie</p> <p>Obligatorie</p> <p>1. Nagy László, Atomfizika, 1999</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |            |

2. Simonyi Károly, A fizika kultúrtörténete
3. Bransden și Joachain, Fizica atomului și a moleculei, Editura Tehnică, București, 1998.
4. Spolszkij: Atomfizika, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956.
5. Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, 2001

Facultativă

6. A. Beiser, Concepts of modern physics, McGraw-Hill, Inc (1995)
7. Budó-Mátrai, Kísérleti fizika III
8. Landau-Lifsic, Elméleti fizika III, Nemrelativisztikus kvantummechanika

| 8.2. Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                                    | Observații                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proprietățile atomului. Electronul. abaterea standard Rutherford. Radiația corpului negru. Efect fotoelectric Imprăștierea Compton Modelul atomic al lui Bohr, spectrul atomilor Descrierea mecanică cuantică a atomului de hidrogen Atomul într-un câmp magnetic, efectul Zeeman normal. Interacțiunea rotație-orbita | rezolvarea problemelor discuții individuale de lucru | prezența obligatorie de 75% la lucrarea de evaluare de sfârșit de semestru, care contează pentru nota finală (10%) |

Bibliografie

Kiss-Horváth-Kiss, Kísérleti atomfizika, Eötvös Kiadó Budapest, 2001

F. Koch, C. Cosma, Culegere de probleme de fizică atomică și nucleară, Universitatea din Cluj-Napoca, Facultatea de Fizică, 1983

| 8.3. Laborator                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                                                                     | Observații                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Determinarea sarcinii specifice a electronului experimentul Millikan<br>Determinarea constantei Planck<br>Împrăștierea Compton<br>Determinarea constantei Rydberg<br>Experimentul Franck-Hertz | efectuarea independentă a experimentelor discuție explicație prelucrare independentă a datelor întocmirea unui raport | Prezența 90% este obligatorie, procesul-verbal trebuie întocmit și depus pentru următoarea oră |

Bibliografie

<http://atom.ubbcluj.ro/katalin/atom.html>

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniu

La stabilirea obiectivelor disciplinei, planificarea conținutului acesteia și precizarea condițiilor pentru finalizarea cu succes, am avut în vedere programele și programele de învățământ școlar și universitățile situate în vecinătatea geografică și zona de referință a Universității Babeș-Bolyai (Universitatea București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Institutul de cercetare Eötvös, Institutul de Cercetare și Institutul Național de Cercetare din Budapesta, etc.). de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, etc.) și diverse companii private sau întreprinderi private (Evoline, Codespring, Emerson, etc.).

### 10. Evaluare

|                |                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare / 10.2. Metode de evaluare / 10.3. Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

|                                     |                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.4. Curs                          | Cunoștințe teoretice și aplicare/test, rezolvare de probleme/30% Cunoștințe teoretice și aplicare/examen oral/45% |
| 10.5. Seminar                       | Aplicarea cunoștințelor teoretice, rezolvarea de probleme/evaluare/10%                                            |
| 10.6. Laborator                     | Competențe practice/Efectuarea de experimente și scrierea evaluărilor/15%                                         |
| 10.7. Standard minim de performanță |                                                                                                                   |
| 50%                                 |                                                                                                                   |

Titular curs

prof. dr. Nagy László

\_\_\_\_\_

Data completării

2024-05-15

Titular seminar

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

\_\_\_\_\_

Data avizării în departament

2024-05-30

Titular laborator

lect. dr. Nagy Melinda-Katalin

\_\_\_\_\_

Director departament

conf. dr. Járαι-Szabó Ferenc

\_\_\_\_\_