

# Fișa disciplinei

An universitar 2023/2024

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Școală Doctorală
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte, Fizică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Doctor în Fizică

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Fizică teoretică și experimentală I</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Virgil BĂRAN - coordonator direcția de studiu Fizică Teoretică și Computațională; curs cu structură modulară						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2/3	din care: curs	2/3	seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	8	din care: curs	8	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					40
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					70
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					0
3.3. Total ore studiu individual					138
3.4. Total ore pe semestru					150
3.5. Numărul de credite					6

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Curs general de: Electrodinamică și Teoria Relativității, Termodinamică și Fizică statistică, Mecanică cuantică, Fizica solidului, Mecanică analitică, Metode de simulare în fizica
4.2. de competențe	Abilități de calcul științific,

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Înșușirea fundamentelor fizicii teoretice moderne, dezvoltarea modului de gândire și de abordare interdisciplinar, abilități de calcul simbolic și numeric avansat, crearea abilităților de cercetare științifică și de interpretare a rezultatelor experimentale.
Competențe transversale	De utilizare eficientă a surselor informaționale, de comunicare într-o limbă de circulație internațională, vizualizare a datelor și editare lucrări științifice

**7. Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea unei imagini actualizate, avansate asupra caracterului interdisciplinar și a dezvoltărilor recente în fizica teoretică și computațională.
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea de noi formalisme teoretice și computaționale utilizate în descrierea unei palete largi de sisteme fizice

**8. Conținuturi**

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<i>Teoria sistemelor dinamice: haos clasic și cuantic în sisteme complexe</i>	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Virgil BĂRAN, 4 ore
<i>Fizica particulelor elementare: SM și MSSM</i>	Expunere sistematică – Prelegere	CS I .dr. Călin ALEXA, 2 ore
<i>Sisteme cuantice în spațiul fazelor I</i>	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Virgil BĂRAN, 2 ore
Bibliografie:		
1. F. Halzen and A. D. Martin, <i>Quarks and leptons: An introductory course in modern particle physics</i> , Wiley, 1984 2. I. Aitchison, <i>Supersymmetry in particle physics: An elementary introduction</i> , Cambridge University Press, 2007 3. L.E. Reichl, <i>The transition to chaos</i> , Springer 2004 4. Heinz Georg Schuster and Wolfram Just, <i>Deterministic chaos</i> , Wiley 2004 5. T. L. Curtright, D. B. Fairlie, C. K. Zachos (Editors) <i>Quantum Mechanics in Phase Space: An Overview with Selected Papers</i> , World Scientific, 2005.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Conținuturile disciplinei sunt alese astfel încât să conducă la formarea unor competențe specifice de interes pentru institutele de cercetare sau universități care abordează teme de cercetare în domeniul Fizicii Teoretice și computaționale sau care desfășoară activități de cercetare experimentale și aplicate de fizică de avangardă, unde modelarea teoretică avansată este indispensabilă.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
<b>10.4. Curs</b>	Demonstrarea însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente	Examinare orală din tematica modulelor aferente cursului audiat	100%

	tematicilor modulelor; Claritatea, coerența și concizia expunerii		
<b>10.5.1. Seminar</b>			
<b>10.5.2. Laborator</b>			
<b>10.6. Standard minim de performanță : Obținerea mediei 5</b>			
<b>Obținerea mediei 5:</b> Se obține din media notelor la lucrarea scrisă și examinarea orală			

Data completării

Semnătura titularului de curs  
Prof.dr. Virgil BĂRAN

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală  
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

# Fișa disciplinei

An universitar 2023/2024

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Școală Doctorală
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte, Fizică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Doctor în Fizică

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Procese fizice fundamentale I</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Virgil BĂRAN - coordonator direcția de studiu Fizică Teoretică și Computațională; curs cu structură modulară						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2/3	din care: curs	2/3	seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	8	din care: curs	8	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					<b>ore</b>
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					<b>40</b>
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>70</b>
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>28</b>
3.2.4.Examinări					<b>4</b>
3.2.5. Alte activități					<b>0</b>
3.3. Total ore studiu individual					<b>138</b>
3.4. Total ore pe semestru					<b>150</b>
3.5. Numărul de credite					<b>6</b>

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Curs general de: Electrodinamică și Teoria Relativității, Termodinamică și Fizică statistică, Mecanică cuantică, Fizica solidului, Mecanică analitică, Metode de simulare în fizica
4.2. de competențe	Abilități de Fizică computațională

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Abilitatea de a folosi procese fizice fundamentale în interpretarea fenomenelor fizice în experimentele de frontieră.
Competențe transversale	De utilizare eficientă a surselor informaționale, de comunicare într-o limbă de circulație internațională, vizualizare a datelor și editare lucrări științifice

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea și înțelegerea unor fenomene fizice esențiale în fizica modernă
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea abilităților de a interpreta diferite procese fizice

## 8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<i>Concepte fundamentale de informație cuantică</i>	Expunere sistematică – Prelegere	CS I. dr. Aurelian ISAR, 4 ore
<i>Modelarea dinamicii sistemelor de mai multe particule cu ajutorul ecuației de transport Vlasov</i>	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Virgil BĂRAN, 2 ore
<i>Fizica particulelor elementare: SM și MSSM II</i>	Expunere sistematică – Prelegere	CS I Dr. Călin ALEXA, 2 ore

### Bibliografie:

1. F. Halzen and A. D. Martin, *Quarks and leptons: An introductory course in modern particle physics*, Wiley, 1984.
2. I. Aitchison, *Supersymmetry in particle physics: An elementary introduction*, Cambridge University Press, 2007.
3. M. A. Nielsen and I. L. Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press, Cambridge, U. K., 2000.
4. S. M. Barnett, *Quantum Information*, Oxford University Press, 2009.
5. D. Bouwmeester, A. Ekert, A. Zeilinger, *The Physics of Quantum Information, Quantum Cryptography, Quantum Teleportation, Quantum Computation*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2000.
6. A. Fetter, J. D. Walecka, *Quantum theory of many-particle systems*, McGraw-Hill, 1971.
7. E. Lipparini, *Modern many-particle physics*, World Scientific, 2003

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații

### Bibliografie:

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt alese astfel încât să conducă la formarea unor competențe specifice de interes pentru institutele de cercetare sau universități care abordează teme de cercetare în domeniul Fizicii Teoretice și computaționale sau care desfășoară activități de cercetare experimentale și aplicate de fizică de avangardă, unde modelarea teoretică avansată este indispensabilă.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
<b>10.4. Curs</b>	Demonstrarea însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor modulelor; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Examinare orală din tematica modulelor aferente cursului audiat	100%

<b>10.5.1. Seminar</b>			
<b>10.5.2. Laborator</b>			
<b>10.6. Standard minim de performanță : Obținerea mediei 5</b>			
<b>Obținerea mediei 5:</b> Se obține din media notelor la lucrarea scrisă și examinarea orală			

Data completării

Semnătura titularului de curs  
Prof.dr. Virgil BĂRAN

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală  
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

# Fișa disciplinei

## An universitar 2023/2024

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Școală Doctorală
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte, Fizică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Doctor în Fizică

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Fizică teoretică și experimentală II</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Univ. Dr. Virgil Baran – coordonator direcția de studiu Fizica Teoretica si Computationala						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2/3	din care: curs	2/3	seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	8	din care: curs	8	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					<b>ore</b>
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					<b>40</b>
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>70</b>
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>28</b>
3.2.4. Examinări					<b>4</b>
3.2.5. Alte activități					<b>0</b>
3.3. Total ore studiu individual					<b>138</b>
3.4. Total ore pe semestru					<b>150</b>
3.5. Numărul de credite					<b>6</b>

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

4.1. de curriculum	Curs general de: Electrodinamică și Teoria Relativității, Termodinamică și Fizică statistică, Mecanică cuantică, Fizica solidului, Mecanică analitică, Metode de simulare în fizica
4.2. de competențe	Abilități de Fizică computațională

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

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Înșușirea fundamentelor fizicii teoretice moderne, dezvoltarea modului de gândire și de abordare interdisciplinar, abilități de calcul simbolic și numeric avansat, crearea abilităților de cercetare științifică și de interpretare a rezultatelor experimentale.
Competențe transversale	De utilizare eficientă a surselor informaționale, de comunicare într-o limbă de circulație internațională, vizualizare a datelor și editare lucrări științifice

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea unei imagini actualizate, avansate asupra caracterului interdisciplinar și a dezvoltărilor recente în fizica teoretică și computațională
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea de noi formalisme teoretice și computaționale utilizate în descrierea unei palete largi de sisteme fizice

### 8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<i>Sisteme cuantice în spațiul fazelor II,III</i>	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Virgil BĂRAN, 4 ore
<i>Fizica particulelor elementare: SM și MSSM III</i>	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Călin ALEXA, 2 ore
<i>Teoria sistemelor dinamice: haos clasic și cuantic în sisteme complexe</i>	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Virgil BĂRAN, 2 ore

#### Bibliografie:

1. T. L. Curtright, D. B. Fairlie, C. K. Zachos (Editors) *Quantum Mechanics in Phase Space: An Overview with Selected Papers*, World Scientific, 2005.
2. F. Halzen and A. D. Martin, *Quarks and leptons: An introductory course in modern particle physics*, Wiley, 1984.
3. I. Aitchison, *Supersymmetry in particle physics: An elementary introduction*, Cambridge University Press, 2007.
4. P. Papon, J. Leblond, P. H. E. Meijer, S. L. Schnur, *The physics of phase transitions: Concepts and applications*, Springer, 2006
5. S. Thurner, R. Hanel, and P. Klimek, *Introduction to the Theory of Complex Systems*, Oxford, 2018.
6. L.E. Reichl, *The transition to chaos*, Springer 2004
7. Heinz Georg Schuster and Wolfram Just, *Deterministic chaos*, Wiley 2004

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt alese astfel încât să conducă la formarea unor competențe specifice de interes pentru institutele de cercetare sau universități care abordează teme de cercetare în domeniul Fizicii Teoretice și computaționale sau care desfășoară activități de cercetare experimentale și aplicate de fizică de avangardă, unde modelarea teoretică avansată este indispensabilă.

### 10. Evaluare



Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
<b>10.4. Curs</b>	Demonstrarea însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor modulelor; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Examinare orală din tematica modulelor aferente cursului audiat	100%
<b>10.5.1. Seminar</b>			
<b>10.5.2. Laborator</b>			
<b>10.6. Standard minim de performanță : Obținerea mediei 5</b>			
<b>Obținerea mediei 5:</b> Se obține din media notelor la lucrarea scrisă și examinarea orală			

Data completării

Semnătura titularului de curs  
Prof.dr. Virgil BĂRAN

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală  
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

# Fișa disciplinei

An universitar 2023/2024

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Școală Doctorală
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte, Fizică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Doctor în Fizică

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Procese fizice fundamentale II</b>						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Virgil BĂRAN - coordonator direcția de studiu Fizică Teoretică și Computațională; curs cu structură modulară						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2/3	din care: curs	2/3	seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	8	din care: curs	8	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					<b>ore</b>
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					<b>40</b>
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>70</b>
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>28</b>
3.2.4. Examinări					<b>4</b>
3.2.5. Alte activități					<b>0</b>
3.3. Total ore studiu individual					<b>138</b>
3.4. Total ore pe semestru					<b>150</b>
3.5. Numărul de credite					<b>6</b>

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Curs general de: Electrodinamică și Teoria Relativității, Termodinamică și Fizică statistică, Mecanică cuantică, Fizica solidului, Mecanică analitică, Metode de simulare în fizica
4.2. de competențe	Abilități de Fizică computațională

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Abilitatea de a folosi procese fizice fundamentale în interpretarea fenomenelor fizice în experimentele de frontieră.
Competențe transversale	De utilizare eficientă a surselor informaționale, de comunicare într-o limbă de circulație internațională, abilități de calcul științific, vizualizare a datelor, editare lucrări științifice

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea și înțelegerea unor fenomene fizice esențiale din fizica modernă
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea cunoștințelor în vederea interpretării proceselor din fizica modernă

## 8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<i>Informație și comunicație cuantică I,II</i>	Expunere sistematică – Prelegere	CS I. dr. Aurelian ISAR, 4 ore
<i>Modelarea dinamicii sistemelor de mai multe particule cu ajutorul ecuației de transport Vlasov II</i>	Expunere sistematică – Prelegere	Prof. dr. Virgil BĂRAN, 2 ore
<i>Fizica particulelor elementare: SM și MSSM IV</i>	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Călin ALEXA, 2 ore

### Bibliografie:

1. F. Halzen and A. D. Martin, *Quarks and leptons: An introductory course in modern particle physics*, Wiley, 1984
2. I. Aitchison, *Supersymmetry in particle physics: An elementary introduction*, Cambridge University Press, 2007
3. M. A. Nielsen and I. L. Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press, Cambridge, U. K., 2000.
4. S. M. Barnett, *Quantum Information*, Oxford University Press, 2009.
5. D. Bouwmeester, A. Ekert, and A. Zeilinger, *The Physics of Quantum Information, Quantum Cryptography, Quantum Teleportation, Quantum Computation*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2000.
6. A. Fetter, J. D. Walecka, *Quantum theory of many-particle systems*, McGraw-Hill, 1971.
7. E. Lipparini, *Modern many-particle physics*, World Scientific, 2003

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei sunt alese astfel încât să conducă la formarea unor competențe specifice de interes pentru institutele de cercetare sau universități care abordează teme de cercetare în domeniul Fizicii Teoretice și computaționale sau care desfășoară activități de cercetare experimentale și aplicate de fizică de avangardă, unde modelarea teoretică avansată este indispensabilă.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
<b>10.4. Curs</b>	Demonstrarea însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor modulelor; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Lucrare scrisă urmată de examinare orală din tematica modulelor aferente cursului audiat	100%

<b>10.5.1. Seminar</b>			
<b>10.5.2. Laborator</b>			
<b>10.6. Standard minim de performanță : Obținerea mediei 5</b>			
<b>Obținerea mediei 5:</b> Se obține din media notelor la lucrarea scrisă și examinarea orală			

Data completării

Semnătura titularului de curs  
Prof.dr. Virgil BĂRAN

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală  
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN