

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Fizica
1.3 Departamentul	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizica / conform COR: fizician (211101); asistent cercetator (248102); profesor in invatamantul gimnazial (232201); referent de specialitate in invatamant (235204)

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Introducere in gravitatie si cosmologie FF3506</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Nistor Nicolaevici						
2.3 Titularul activităților de seminar	Nistor Nicolaevici						
2.4 Anul de studiu III		2.5 Semestrul V		2.6 Tipul de evaluare	E <sup>1</sup>	2.7 Regimul disciplinei	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					15
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	<b>54</b>				
3.8 Total ore pe semestru	<b>110</b>				
3.9 Numărul de credite	<b>4</b>				

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

4.1 de curriculum	• Mecanica analitica; Electrodinamica clasica
4.2 de competențe	• rezolvari de probleme simple de mecanica, calcul diferential si integral

<sup>1</sup> Conform articolului 37, alineatul (1) din Legea învățământului superior nr. 199/2023, cu modificările și completările ulterioare, „succesul academic al unui student pe parcursul unui program de studii este determinat prin **verificarea dobândirii rezultatelor așteptate ale învățării prin evaluări de tip examen și prin evaluarea pe parcurs**”.

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tabla, proiector</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• idem</li> </ul>

### 6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să descrie concepte, teorii, metode, principii și legi ale fizicii</li> <li>• să explice și interpreteze concepte, teorii, modele, noțiuni, principii de fizică</li> </ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să aplice principiile și legile fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice</li> <li>• să realizeze rapoarte profesionale/de cercetare specifice domeniului fizică</li> <li>• să utilizeze adecvat în comunicarea profesională terminologia specifică a domeniului</li> </ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să își asume responsabilități pentru gestionarea dezvoltării profesionale</li> <li>• să execute cu responsabilitate unele sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte</li> <li>• să efectueze stagii de cercetare în diverse unități de profil în vederea familiarizării și obținerii de rezultate interesante</li> </ul>

### 7. Conținuturi

<b>7.1 Curs</b>	Metode de predare
1. Fenomene gravitationale. Forța gravitațională în teoria newtoniană	<p>prezentare PP</p> <p>expunere la tabla</p>
2. Spațiul și timpul în teoria relativității restrânse	
3. Principii de echivalență în relativitatea generalizată	
4. Descrierea matematică a spațiilor curbate	
5. Principiile teoriei relativității generalizate	
6. Mișcarea liberă în câmp gravitațional. Geodezice	
7. Câmpuri gravitaționale slabe și limita newtoniană	

8. Ecuatiile Einstein	
9. Campul gravitacional in exteriorul unei stele sferice	
10. Teste ale teoriei relativitatii generalizate in Sistemul Solar	
11. Colapsul gravitacional si gauri negre. Gauri negre astrofizice	
12. Campul corpurilor in rotatie. Gauri negre in rotatie	
13. Unde gravitationale	
14. Cosmologie observationala	
15. Modele cosmologice si teorii de tip Big-Bang	
16. Teorii inflationiste	

7.2 Seminar	Metoda de predare
1. Campuri newtoniane si relativiste. Campul gravitacional in Sistemul Solar	calculare la tabla
2. Cinematica si dinamica relativista. Efectul Doppler	
3. Observatori accelerati in relativitatea restransa. Sistemul propriu al observatorului accelerat	
4. Diferite sisteme coordonate in spatiul Minkowski. Exemple simple de metrici	
5. Calcule de coeficienti Christoffel si tensori de curbura	
6. Geodezici in metrica Schwarzschild	
7. Devierea razelor de lumina la trecerea pe langa Soare	
8. Deplasarea periheliului lui Mercur	
9. Extensia Szekeres-Kruskal a metricii Schwarzschild	

10. Precesia giroscopelor. Efectul Lense-Thiring	
11. Procese de extracție de energie dintr-o gaură neagră în rotație. Mecanismul Blandford-Znajek	
12. Energia gravitațională radiată de un sistem de stele binare	
13. Soluții exacte ale ecuației Friedmann	
14. Scenarii Big-Bang cu diferiți parametri cosmologici. Funcțiile distanță de luminozitate și diametru unghiular. Vârsta Universului.	

#### Bibliografie

- J. Hartle, *Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity* (Addison Wesley, 2003)
- S. Carroll, *Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity* (Addison Wesley, 2004)
- B. Schutz, *A First Course in General Relativity* (Cambridge University Press, 1984)
- T. P. Cheng, *Relativity, Gravitation, and Cosmology: An Introduction* (Oxford University Press, 2005)

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

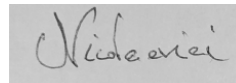
Cursul repeta în mare majoritate cursurile standard de specialitate din literatura internațională

#### Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	corectitudinea și completitudinea lucrării	examen scris	70%
9.5 Seminar	prezentă și activitatea în clasă	Interacțiuni în clasă	30%
9.6 Standard minim de performanță: nota 5			

Data completării  
16.09.2024

Titular de disciplină  
Lect. dr. Nistor Nicolaevici



Data avizării în departament

Director de departament  
Conf. dr. Nicoleta Stefu