

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Fizică și Matematică
1.3 Departamentul	Fizică
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 în învățământul gimnazial (232201); referent de specialitate în învățământ (235204)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere în gravitație și cosmologie FF3506						
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 ¹	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					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					12
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• mecanica analitică; electrodinamica clasică
4.2 de competențe	• rezolvări de probleme simple de mecanică; calcul diferențial și integral

¹ 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	• tabla, proiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	• idem

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

Cunoștințe	• să descrie concepte, teorii, metode, principii și legi ale fizicii • să explice și interpreteze concepte, teorii, modele, noțiuni, principii de fizică
Abilități	• să aplice principiile și legile fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice • să realizeze rapoarte profesionale/de cercetare specifice domeniului fizică • să utilizeze adecvat în comunicarea profesională terminologia specifică a domeniului
Responsabilitate și autonomie	• să își asume responsabilități pentru gestionarea dezvoltării profesionale • să execute cu responsabilitate unele sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte • să efectueze stagii de cercetare în diverse unități de profil în vederea familiarizării și obținerii de rezultate interesante

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observatii
1. Fenomene gravitationale. Teoria newtoniana a gravitației	prezentare PP expunere la tabla	cursurile disponibile pe platforma classroom.google
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 gravitationale slabe și limita newtoniană		

8. Ecuatiile Einstein		
9. Campul gravitational in exteriorul unei stele sferice		
10. Teste ale teoriei relativitatii generalizate in Sistemul Solar		
11. Colapsul gravitational si gauri negre		
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	Metode de predare	Observatii
1. Campuri si miscari de particule in teoria newtoniana	calculare la tabla	teme de casa si solutii disponibile pe platforma classroom.google
2. Cinematica si dinamica relativista. Efectul Doppler		
3. Observatori accelerati in relativitatea restransa		
4. Sisteme de coordonate in spatiul Minkowski. Metrici simple		
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-Thirring		
11. Procesele in vecinatatea unei gauri negre		

12. Energia gravitacionala radiata de un sistem de stele binare		
13. Solutii exacte ale ecuatiei Friedmann		
14. Scenarii Big-Bang cu diferiti parametri cosmologici		

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 contine practic subiectele standard ale disciplinei din literatura internationala

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	corectitudinea si completitudinea lucrarii	examen scris	70%
9.5 Seminar	prezenta si activitatea in clasa	Interactiune in clasa	30%
9.6 Standard minim de performanță: nota 5			

Data completării
17. 09. 2025

Titular de disciplină
Lect. dr. Nistor Nicolaevici



Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. Nicoleta Stefu