

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	De Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Complemente de mecanică și astronomie						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Blaga Cristina Olivia						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Blaga Cristina Olivia						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Optională

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	36	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	12/0
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități: .....					3
3.7 Total ore studiu individual		139			
3.8 Total ore pe semestru		175			
3.9 Numărul de credite		7			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursurile de Mecanică și Astronomie</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Să fie ales un număr de studenți mai mare decât numărul minim stabilit de facultate pentru a se ține acest curs opțional.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	C2.1 Identificarea notiunilor de baza utilizate in descrierea unor fenomene si procese C4.5 Realizarea de proiecte pentru modelarea matematica a unei probleme concrete
<b>Competențe transversale</b>	CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasa si eficienta, manifestarea unei atitudini responsabile fata de domeniul stiintific si didactic, pentru valorificarea optima si creativa a propriului potential in situatii specifice, cu respectarea principiilor si a normelor de etica profesionala

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Insusirea cunostintelor teoretice necesare intelegerii mai profunde a problemelor fundamentale ale mecanicii si astronomiei
7.2 Obiectivele specifice	Acumularea cunostintelor fundamentale ale mecanicii lagrangeene si hamiltoniene necesare abordarii in acest context al problemei celor N-corpuri, obtinerea solutiilor particulare ale problemei, interesante pentru mecanica cereasca si introducerea notiunilor de baza ale stelelor (caracteristici deduse din observatii, clasificare, surse de energie, formare si evolutie).

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Mecanica lagrangeeana. Legaturi si deplasari. Ecuatia lui d'Alembert si Lagrange.	Prelegerea, descrierea, demonstratia, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
2. Sisteme olonome. Ecuatiile lui Lagrange. Integrale prime. Sisteme neolonome. Ecuatiile lui Lagrange cu multiplicatori.	Prelegerea, descrierea, demonstratia.	
3. Mecanica hamiltoniana. Ecuatiile canonice. Integralele prime ale sistemului canonic.	Prelegerea, descrierea, demonstratia, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
4. Teoria lui Hamilton si Jacobi. Problema celor N-corpuri. Ecuatii de baza, integrale prime.	Prelegerea, descrierea, demonstratia.	
5. Problema celor trei corpuri. Solutiile lui Lagrange si a lui Euler.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
6. Problema restransa de trei corpuri. Solutii de echilibru. Aplicatii la miscarea in sistemul solar.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemplificarea si problematizarea.	
7. Stele. Marimi caracteristice stelelor. Stralucire. Luminozitate. Magnitudine aparenta si absoluta.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul	

	mijloacelor multimedia.	
8. Masa, raza stelelor si marimi derivate din acestea (densitatea medie si acceleratia gravitacionala la suprafata stelei).	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemplificarea si problematizarea.	
9. Clasificarea spectrala a stelelor. Clase de luminozitate. Diagrama Hertzsprung-Russel observationala. Relatii masa-raza si masa-luminozitate pentru stelele secventei principale din vecinatatea Soarelui.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemplificarea si problematizarea.	
10. Sursele energiei stelare: energia gravitacionala, reactiile termonucleare (ciclul proton-proton, carbon-azot, procesul triplu alfa, arderea carbonului, oxigenului sau a siliciului).	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemplificarea si problematizarea.	
11. Soarele ca stea. Parametrii fizici, structura interna, atmosfera Soarelui (fotosfera, cromosfera, coroana solara), caracteristici ale activitatii solare.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
12. Originea si evolutia stelelor. Formarea stelelor (masa stelara minima - pitice brune). Stadii finale de evolutie ale stelelor.	Prelegerea, descrierea, exemplificarea cu ajutorul mijloacelor multimedia.	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>DRAGOS L.: Principiile mecanicii analitice, Editura Tehnica, Bucuresti, 1976.</li> <li>GOLDSTEIN, H., POOLE, C., SAFKO, J., Classical Mechanics, Addison-Wessley Publ. Co., 2014</li> <li>KOHR M.: Capitoale Speciale de Mecanică, Presa Universitară Clujeană, Cluj- Napoca, 2005.</li> <li>POLLARD H.: Celestial Mechanics, Math. Association of America, 1976.</li> <li>PRIALNIK D.: An Introduction to the Theory of Stellar Structure and Evolution, CUP, 2000.</li> <li>URECHE V.: Universul, Astronomie, vol. I, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1982.</li> <li>URECHE V.: Universul, Astrofizica, vol. II, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1985.</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Mecanica lagrangeeana. Aplicatii si probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
2. Problema celor doua corpuri. Sectiuni conice in coordonate polare.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
3. Integralele prime ale problemei celor doua corpuri. Aplicatii ale legilor lui Kepler.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
4. Miscarea eliptica. Probleme si aplicatii in sistemul solar.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
5. Miscarea hiperbolica si parabolica. Aplicatii.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Solutii particulare ale problemei celor trei corpuri.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Aplicatii ale problemei restranse de trei corpuri. Prima lucrare de control.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
8. Caracteristici ale stelelor deduse din observatii. Aplicatii si probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	

9. Diagrama Hertzsprung-Russel observatională. Aplicații și probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
10. Surse ale energiei stelare. Aplicații și probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse.	
11. Soarele ca stea. Aplicații și probleme.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
12. Originea și evoluția stelelor. Aplicații și probleme. A doua lucrare de control.	Explicatia, conversatia, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
<b>Bibliografie</b> 1. ABHYANKAR K.D.: Astrophysics: Stars and Galaxies, Universities Press India, 2001. 2. KARTUNEN, H., KROGER, P., OJA, H., POUTANEN, M., DONNER, K., J., - Fundamental Astronomy, Springer, Berlin, Heidelberg, 1994. 3. NOLTING W.: Theoretical Physics, Analytical Mechanics, Springer Int. Publ., 2016. 4. PAL A., POP V., URECHE V.: Astronomie, Culegere de probleme, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1998.		

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

Cursul prezintă cum încercarea oamenilor de știință de a rezolva probleme de dinamică a dus la apariția unor domenii noi ale matematicii. El vine în completarea cursului de Mecanică din semestrul 4, dar și a cursului de Astronomie din semestrul 5. Noțiunile acumulate pot fi utilizate pentru propunerea unor ore de matematică aplicată în cadrul curriculumului la dispoziția școlii și/sau organizarea unor cercuri de elevi.

### **10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor introduse și utilizarea lor la rezolvarea problemelor primite	Examen (teorie și probleme)	3/5
10.5 Seminar/laborator	Aplicarea noțiunilor învățate la rezolvarea problemelor teoretice sau practice Rezolvarea temelor primite	Evaluarea continuă a participării studentului la activitățile didactice	2/5
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Pentru a intra la examen studenții trebuie să acumuleze până la sfârșitul semestrului cel puțin 5 puncte pentru activitatea de la seminar. La examen studenții trebuie să dovedească că au înțeles noțiunile predate și știu cum să abordeze problemele primite.			

Data completării

16 aprilie 2018

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Cristina Blaga

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Cristina Blaga

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Octavian Agratini