

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Fizica
1.3 Departamentul	Fizica Biomedicala, Teoretica și Spectroscopie Moleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizica,
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Fizica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Astrofizica și Cosmologie						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect.dr. Alexandru Marcu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Alexandru Marcu						
2.4 Titularul activităților de laborator							
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	IV	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	C

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	1	3.4 laborator			
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator			
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							28
Tutoriat							4
Examinări							10
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	84						
3.10 Total ore pe semestru	126						
3.11 Numărul de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cursurile de baza ale fizicii
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Abordarea interdisciplinara a unor tematici din domeniul fizicii moderne

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Amfiteatru, calculator și videoproiector, software adecvat
5.2 De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> Sala seminar
5.3 De desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none">

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltă cunoștințe de bază și furnizează rezultate importante din astrofizică și cosmologie. • Dezvoltă capacitatea de analiză a informațiilor dintr-o mare varietate de surse bibliografice asigurând o bază solidă de cercetare pentru o înțelegere corectă a Universului
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Introducere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducere in astronomie si astrofizica - Terminologie si conventii - Observatii 	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);	2 ore
<p>2. Astrofizica stelara</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stralucirea stelelor - Culoarea stelelor - Radiatia corpului negru <ul style="list-style-type: none"> - distributia Kirchhoff-Plank - legea deplasarii a lui Wien - legea Stefan-Boltzmann - densitatea spectrala a energiei gazului fonic - Distanta stelare - Luminozitatea stelara si scala de magnitudine absoluta 	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);	2 ore

<p>3. Utilizarea radiatiei electromagnetice in observatii</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spectrul electromagnetic - Telescoape - tipuri de detectori 	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>4. Linii spectrale si formarea lor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelul Bohr-Sommerfeld - Legile lui Kirchhoff - Formarea liniilor spectrale - Diagrame Hertzprung-Russel 	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>5. Atmosfera stelara si transportul de radiatie, secventa principala si structura ei, procese nucleare in stele</p>	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>6. Evolutia stelara, Paradoxul Olbers</p> <ul style="list-style-type: none"> - presiunea gazului fermionic degenerat - pitice albe si limita Chandrasekhar - supernove, pulsari 	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>7. Universul in expansiune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectul Doppler - Legea lui Hubble - Fondul cosmic de microunde 	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>8. PRINCIPII COSMOLOGICE, proprietati observationale ale Universului. Necesitatea unui model de univers in expansiune</p> <ul style="list-style-type: none"> - principiul cosmologic - deplasarea spre rosu cosmologica - constanta cosmologica, materia neagra - limita de cauzalitate cosmologica - fondul de radiatii de microunde cosmic 	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>9. FORMALISMUL MATEMATIC asociat: abordare Newtoniana, generalizare in relativitatea generala</p>	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>10. MODELE REZULTATE DIN DISCUTIA ECUATIEI LUI EINSTEIN: MODELE FRIEDMAN, COSMOLOGII ALTERNATIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - modele de fluid perfect - modele de univers plat - modele de univers curb - modele de praf cosmic - modele radiative 	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);</p>	<p>2 ore</p>
<p>11. DINAMICA COSMICA, MODELUL BIG BANG</p>	<p>prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și</p>	<p>2 ore</p>

<ul style="list-style-type: none"> - modelul Big Bang standard - discutie asupra termodinamicii modelului 	mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);	
12. MODELUL BIG BANG (CONTINUARE) SI FORMAREA STRUCTURILOR (GRAVITATIONALE) IN UNIVERS <ul style="list-style-type: none"> - scurta discutie asupra formarii particulelor elementare - instabilitati gravitationale - fluctuatii cosmologice - structura materiei observata in prezent. Cauze 	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);	2 ore
13. PROVOCARILE OBSERVATIONALE ASOCIATE CU CONFIRMAREA/INFIRMAREA MODELELOR DISCUTATE <ul style="list-style-type: none"> - “problemele” modelului standard - fondul de radiatie de microunde - asocierea galaxiilor in clustere si deplasari proprii ale galaxiilor fenomenul de lentila gravitationala si aplicatii 	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);	2 ore
14. TEORII MODERNE IN COSMOLOGIE. DIRECTII SI PERSPECTIVE <ul style="list-style-type: none"> - principiul cosmologic antropocentric - cosmologie cuantice - cosmologia in teoria stringurilor - evolutia neliniara a materiei - perturbatii cosmologice cu functie de distributie ne-gaussiana 	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale (transparente, prezentari Power Point, filme);	2 ore

Bibliografie

1. V. Ureche, *Universul. Astronomie*, Ed. Dacia, Cluj, 1982.
2. E. Toma, *Introducere in astrofizica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980.
3. N. Straumann, *General Relativity and Relativistic Astrophysics*, Springer-Verlag, 1984.
4. S. Gottlober, *Early Evolution of the Universe and Formation of Structure*, Akademie Verlag, Berlin, 1990.
5. Frank Hsu, *Physical Universe: An Introduction to Astronomy*, University Science Books, 1982.
6. A. Unsold, B. Baschek, W.D. Brewer, *The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics*, Springer, 2001.
7. M. Kacheriess, *A concise Introduction to Astrophysics*, NTNU, Trondeheim, Norway
8. A. Achterberg, *An introduction to Astrophysical MHD and Plasmas*, Sterrenkundig Istitut, Universiteit Utrecht, 2008
9. V. Avila-Reese, *Understanding Galaxy Formation and Evolution*, <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0605212v1>, 2006
10. A. Heavens, *Astrophysical Cosmology*, School of Physics and Astronomy, Univ. Of Edimburgh, 2008
11. A.C. Phillips, *The Physics of Stars*, John Wiley & Sons, New York, 1996
12. M. Harwit, *Astrophysical Concepts*, Springer, 2006
13. S.W. Stahler, F. Palla, *The Formation of Stars*, Wiley-VCH, 2004

Link-uri utile:

<ol style="list-style-type: none"> www.astro.uu.nl/~achterb/astrophysics http://sci.esa.int; http://www.rssd.esa.int/index.php?project=Astronomy; ESA http://www.nasa.gov/mission_pages; http://keplrr.nasa.gov; NASA http://www-xray.ast.cam.ac.uk; Cambridge X-ray Astronomy http://chandra.harvard.edu; Smithsonian Center for Strophysics http://www.spacetelescope.org; Hubble 		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Radiatia corpului negru. Aprofundarea semnificatiei fizice a termenilor din legile discutate la curs prin exemple simple.	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
2. Calculul intensitatii liniilor spectrale in modele simplificate.	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
3. Rezolvarea ecuatiei de stare in modele de atmosfera stelara. Discutie asupra ponderii termenilor pentru stele in diferite secvente de evolutie.	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
4. Probleme pentru acomodarea cu paradigma unui spatiu in expansiune. Notiunea de „comoving frame” la nivelul scalelor cosmologice (tratament Newtonian).	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
5. Probleme simple pentru a intelege importanta termenilor din ecuatia Einstein	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
6. Calculul scalelor spatiale si temporale in cazul modelului standard Big Bang	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
7. Calcule simple ale valorilor numerice asociate observabilelor din modelele discutate	conversatia euristica, tematici individuale si de grup	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> http://www.astroex.org/english/exercises.php M. Trodden, S. Carroll, <i>TASI Lectures: Introduction to Cosmology</i>, 2004, http://arxiv.org/abs/astro-ph/0401547 http://www.oercommons.org/courses/concepts-of-galactic-astrophysics-exercise-sheets/view 		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Bibliografie		

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară (A.I. Cuza Iasi) și străinătate (Cambridge Univ.,Sheffield Univ., MIT). Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Lucrari (test)	2 lucrari (test)	10 %
	Examen oral	Examinare final orala	50 %
10.5 Seminar	Activitatea la seminar	Numarul de probleme rezolvate si interventii eficiente	30%
	Ponderea prezentei la seminar	Prezenta la fiecare seminar min 50%	10%
10.6 Laborator			
10.7 Standard minim de performanță			
Astrofizica: <ul style="list-style-type: none">• Cunoasterea teoriei standard a evolutiei stelare si capacitatea de a descrie calitativ aceasta evolutie• Aplicarea calitativa a cunostintelor de fizica in interpretarea datelor spectroscopice observationale Cosmologie: <ul style="list-style-type: none">• Cunoasterea caracteristicilor observationale care pun la indoiala paradigma unui univers static• Aplicarea calitativa a ecuatiei Newton si Einstein in studiul Universului in expansiune			

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Alexandru Marcu

Semnătura titularului de seminar
Lect.dr. Alexandru Marcu

Semnătura titularului de laborator

Data completării

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Prof.dr. Leontin David

