Fişa 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	Școala Doctorală de Fizică
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	**Fizică teoretică și experimentală I**						
2.2. Titularul activităților de curs				CS I dr. Bogdan ANTONESCU - coordonator direcția de studiu Fizica Atmosferei și a Pământului; 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	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					**ore**
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					**50**
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					**50**
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					**38**
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	Introducere în Fizica atmosferei, Fizica mediilor deformabile, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
4.2. de competente	Abilități: folosirea echipamentelor de teledetecție a instrumentelor *in situ* și computaționale pentru procesarea datelor observaționale și experimentale

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, tabla inteligentă)
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Echipamente pentru masurări *in situ* (camera cu ceată,instrumente masurarea radiatiei solare și de determinarea concentratiei de poluanți) si de teledetecție (Ceilometru, fotometru solar, etc)

6. Competenţe specifice acumulate

Competenţe profesionale	Utilizarea adecvată a conceptelor teoretice avansate relevante pentru Atmosfera ca sistem TermoHidroDinamic a Pământului și planetelor din sistemul solar, a Sistemului Climatic prin dinamica subsistemelor sale; utilizarea conceptelor teoretice și a metodelor moderne (algoritmi softuri, machine learning, etc) pentru prelucrare datelor masurate sau observationale în determinarea structurii Pământului şi a parametrilor cutremurelor, in intelegerea efectelor variabilităţii si schimbarii climatice, în cunoasterea și înțelegerea a ce se intâmpla în spațiul extraterestru.
Competenţe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare într-o limbă de circulaţie internaţională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/ interdisciplinare și în învățarea prezentării rezultatelor cercetării și diseminarea acestor prin articole sau prezentări la Conferințe naționale și internaționale.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Însuşirea unor cunoştinţe avansate privind principiile fizice care stau la baza dinamicii atmosferei. Însuşirea unor cunoştinţe avansate privind dinamica sistemelor neliniare şi a datelor care le descriu. Dobândirea unor cunoştinţe avansate privind metodele de determinare a structurii terestre şi a proprietăţilor sistemelor din spațiul extraterestru.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoasterea și întelegerea ecuaţiilor fundamentale ale dinamicii atmosferei şi cele pentru parametrizări ale unor fenomene specifice. Însușirea metodelor de determinarea a proprietăților statistice ale seriilor de timp care descriu dinamica sistemelor liniare și neliniare. Familiarizarea cu instrumentaţia seismologică, a metodelor de înregistrare a cutremurelor şi de prelucrare a datelor seismice

8. Conţinuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observaţii
Atmosfera ca sistem termohidrodinamic	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Sabina ŞTEFAN. 2 ore
Sistemul climatic ca sistem termohidrodinamic	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Mihai DIMA 2 ore
Impactul fenomenelor de vreme severa în cazul decolării sau aterizării avioanelor	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Sistemele noroase – instrumente de teledetecție a norilor	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore

Bibliografie:

1. Ştefan, S., Fizica atmosferei, vremea şi clima, Ed Univ. din Buc., 2004, 425 pg
2. Ştefan, S., Fizica aerosolului atmosferic, Ed. ALL, 1998, 325 pg
3. Seinfeld, J.H., Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006 (2nd Ed)
4. Peixoto, J. and Oort, K. J., Physics of Climate, Wiley, Londra, 1998
5. Dima, M., Ștefan, S., Fizica Schimbărilor Climatice, Ed, Ars Docendi, U.B., 2008, 350 pg.
6. Pruppacher, H. R., Klett, J. D. M., (Eds.) Microphysics of Clouds and Precipitation, Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1998
7. Ștefan S. Fizica Norilor, Note de curs

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învăţare	
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informaţiei	

Bibliografie:

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinuturile disciplinei sunt alese în corelaţie cu temele tezelor de doctorat şi cu aşteptările universităţilor şi institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului sau Protecţia Mediului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Demonstrarea însuşirii aprofundate a conceptelor şi principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerenţa si concizia expunerii	Test de cunoştinţe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanţă: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
Obţinerea mediei 5: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice fundamentale prezentate în cadrul cursului			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Şcolii Doctorale

Director Şcoală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

Fişa disciplinei

An universitar 2023- 2024

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea din Bucureşti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Şcoala Doctorală de Fizică
1.4. Domeniul de studii	Stiinţe 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	**Procese fizice fundamentale I**						
2.2. Titularul activităţilor de curs				CS I dr. Bogdan ANTONESCU - coordonator direcţia de studiu Fizica Atmosferei şi Pământului curs cu structură modulară			
2.3. Titularul activităţilor de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor 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**
Distribuţia fondului de timp					**ore**
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe – nr. ore SI					**50**
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					**50**
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					**38**
3.2.4.Examinări					**4**
3.2.5. Alte activităţi					**0**
3.3. Total ore studiu individual	**138**				
3.4. Total ore pe semestru	**150**				
3.5. Numărul de credite	**6**				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Mecanică fizică, Introducere în Fizica mediului, Fizica mediilor deformabile, Termodinamică şi Fizică statistică, Prelucrarea datelor fizice şi metode numerice
4.2. de competenţe	Abilităţi: folosirea echipamentelor de teledetecție, instrumentele pentru măsurări *in situ*, și metode computaționale (programe, algoritmi, softuri) pentru procesarea datelor observaționale și experimentale

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, tabla inteligenta),
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	sala cu calculatoare pe mese, laptopuri, tablete,

6. Competenţe specifice acumulate

Competenţe profesionale	Dobândirea şi utilizarea adecvată a conceptelor teoretice avansate pentru atmosfera ca sistem TermoHidroDinamic. Noțiuni de dinamica sistemelor, componente ale Sistemului Climatic și de analiză statistică. Noțiuni de analiză statistică a seriilor de timp. Utilizarea adecvată a conceptelor teoretice şi a tehnicilor avansate de analiză a datelor experimentale.
Competenţe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare într-o limbă de circulaţie internaţională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/ interdisciplinare.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Însuşirea unor cunoştinţe avansate privind principiile fizice care stau la baza determinării compoziţiri atmosferei și înțelegerea dinamicii atmosferei a sistemelor noroase și a sistemului climatic ca sistem complex termohidrodinamic precum și intelegerea impactului încălzirii globale și deci a schimbărilor climatice asupra societătii, analizând și componentelor critice ale sistemului climatic. Însuşirea unor cunoştinţe avansate de analiză a datelor experimentale în folosul dezvoltării de teorii privind metode de limitarea efectelor schimbărilor climatice.
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea unor cunoştinţe specifice privind mecanismele de generare a procesele fizice care determina fenomene atmosferice periculoase și proprietățile fizice ale constituenților compoziției atmosferice dar si, mecanismele fizice de generare de undele oceanice și anomaliile din campurile de presiune si geopotențial. Însușirea metodelor de determinarea a proprietăților statistice ale seriilor de timp care descriu dinamica sistemelor neliniare. Cunoştinţe specifice privind aplicare softurilor in determinarea circulatie generale a aerului, responsabilă de comportarea sistemelor de vreme și a fenomenelor climatice extreme.

8. Conţinuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observaţii
Concepte fundamentale in fizica atmosferei	Expunere sistematică – Prelegere	Prof. dr. Sabina ȘTEFAN 2 ore
Încălzirea globala și schimbările climatice – Impact asupra societății umane	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Mihai DIMA 2 ore
Microfizica norilor si pp	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan Antonescu 2 ore
Impactul valurilor de căldură asupra sănătății umane	Expunere sistematică – Prelegere	Prof. dr. Sabina ȘTEFAN 2 ore

Bibliografie:

1. Stefan S., Fizica atmosferei, vremea şi clima, Ed Univ. din Buc., 2004, 425 pg
2. Seinfeld, J.H., Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006 (2nd Ed)
3. Dima M., Ștefan S. Fizica Schimbărilor Climatice, Ed, Ars Docendi, U.B., 2008, 350 pg.
4. Pruppacher, H.R., J.D.M. Klett, (Eds.) Microphysics of Clouds and Precipitation, Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1998

5 Antonescu A.B., V. Dakos, M. Scheffer, E.H. van Nes, V. Brovkin, V. Petoukhov, H. Held, Slowing down as an early warning signal for abrupt climate change, PNAS, 105, 14308-14312, 2008

6. Bosart L.F., H.B. Bluesten, (Eds.), Synoptic- Dynamic Meteorology and Weather Analysis and Forecasting, American Meteorological Society, University of Oklahoma, USA, 400 pg.
7. Martin J., Mid-latitude Atmospheric Dynamics, Wiley&Sons, UK, 2006.

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învăţare	Observaţii

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informaţiei	Observaţii
Bibliografie:		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinuturile disciplinei sunt alese în corelaţie cu temele tezelor de doctorat şi cu aşteptările universităţilor şi institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului, Protecţia Mediului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Demonstrarea însuşirii aprofundate a conceptelor şi principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerenţa si concizia expunerii	Test de cunoştinţe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanţă: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
Obţinerea mediei 5: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice fundamentale prezentate în cadrul cursului			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I Dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Şcolii Doctorale

Director Şcoală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

Fişa disciplinei

An universitar 2023-2024

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea din Bucureşti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Şcoală Doctorală
1.4. Domeniul de studii	Stiinţe 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	**Fizică teoretică şi experimentală II**						
2.2. Titularul activităţilor de curs				CS I dr. Bogdan ANTONESCU- coordonator direcţia de studiu Fizica Atmosferei şi Pământului curs cu structură modulară			
2.3. Titularul activităţilor 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 activităţilor 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**
Distribuţia fondului de timp					**ore**
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe – nr. ore SI					**50**
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					**50**
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					**38**
3.2.4. Examinări					**4**
3.2.5. Alte activităţi					**0**
3.3. Total ore studiu individual	**138**				
3.4. Total ore pe semestru	**150**				
3.5. Numărul de credite	**6**				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fizica Fenomenelor termice Introducere în Fizica mediului, Fizica mediilor deformabile, Termodinamică şi Fizică statistică, Prelucrarea datelor fizice şi metode numerice
4.2. de competenţe	Abilităţi computaţionale

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, tabla inteligentă)	
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Echipamente pentru masurări *in situ* şi nu numai	

6. Competenţe specifice acumulate

Competenţe profesionale	Folosirea adecvată a conceptelor teoretice avansate relevante pentru sistemele de vreme si a fenomenelor de vreme severa și înțelegerea corectă a conceptelor teoretice şi a tehnicilor avansate de investigare a bazelor de date. Introducerea conceptelor de spectroscopie și de instrumentatie spectroscopica și crearea de abilități de lucru cu machine learning pentru procesarea de date și a algoritmilor de analiză a datelor satelitare (imagistica satelitară). Metode de analiză a dinamicii sistemelor de vreme, de anticipare a schimbărilor climatice și de folosire a analizei statistice, modele conceptuale.
Competenţe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaţionale și a resurselor de comunicare într-o limbă de circulaţie internaţională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/ interdisciplinare.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea dinamicii sistemelor de vreme severă și impactului socio-economic al acestora . Dobândirea de noţiuni de modelare a obiectelor cereşti fără atmosferă. Însuşirea unor cunoştinţe avansate privind folosirea de softuri pentru manipularea seturilor mari de date și a imagisticii satelitare.
7.2. Obiectivele specifice	Întelegerea transformărilor de fază ale apei în atmosferă și a proceselor fizice responsabile de fenomene de vreme severă precum grindina, givrajul și ceata. Însușirea metodelor prin care pot fi anticipate tranzițiile ireversibile ale componentelor critice ale sistemului climaticși a a notiunilor de achizitii de date remote sensing, de interpretare a obiectelor planetare.

8. Conţinuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observaţii
Imagistica satelitară instrument pentru studiile fizicii diferitelor fenomene atmosferice	Expunere sistematică – Prelegere	Prof. dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Despre planetologie și sistemul solar	Expunere sistematică – Prelegere	CSI dr. Mirel BÎRLAN 2 ore
Despre modelele numerice și prognoza vremii	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Mihaela CAIAN 2 ore
Fenomenele convective și furtunile consecință a schimbărilor climatice	Expunere sistematică – Prelegere	Prof. dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore

Bibliografie:

1. V. Dakos, M. Scheffer, E.H. van Nes, V. Brovkin, V. Petoukhov, H. Held, Slowing down as an early warning signal for abrupt climate change, PNAS, 105, 14308-14312, 2008
2. M. Scheffer, J. Bascompte, W.A. Brock, V. Brovkin, S.R. Carpenter, V. Dakos, H. Held, E.H. van Nes, M. Rietkerk, G. Sugihara, Early-warning signals for critical transitions, Nature, 461, 53-59, 2009
3. I. de Pater, J.J. Lissauer, Planetary Sciences, Cambridge Univ. Press, 2010
4. J. Pruppacher, M Klett, Microphysics of clouds and precipitations, ed. Springer, 1998, 650 pg
5. D.S. Wilks, Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, 2006 (2nd Ed), Academic Press-Elsevier, 649 pg
6. M. Grabe, Measurement Uncertainties in Science and Technology, 2005, Springer Verlag, 270 pg
7. I. de Pater, J. J. Lissauer, Planetary Sciences, Cambridge University Press, 2010
8. M. Dima, S. Ștefan, Fizica Schimbarilor Climatice, Ed Ars Docendi, Universitatea din Bucuresti- 2008, 300 pg.
9. Lenton, T. M., Livina, V. N., Dakos, V., van Nes, E. H., Scheffer, M., Early warning of climate tipping points from critical slowing down: comparing methods to improve robustness, Philosophical transactions of the royal society A, 370, 1185-1204, 2012.
10. Bosart L.F., H.B. Bluesten, (Eds.), Synoptic- Dynamic Meteorology and Weather Analysis and Forecasting, American Meteorological Society, University of Oklahoma, USA, 400 pg.

11. Martin J., Mid-latitude Atmospheric Dynamics, Wiley&Sons, UK, 2006		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învăţare	Observaţii
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informaţiei	Observaţii
Bibliografie:		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinuturile disciplinei sunt alese în corelaţie cu temele tezelor de doctorat şi cu aşteptările universităţilor şi institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului, Protecţia Mediului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Demonstrarea însuşirii aprofundate a conceptelor şi principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerenţa si concizia expunerii	Test de cunoştinţe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanţă: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
Obţinerea mediei 5: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice fundamentale prezentate în cadrul cursului			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I dr. B. ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Şcolii Doctorale

Director Şcoală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

Fişa disciplinei

An universitar 2023-2024

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea din Bucureşti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Şcoală Doctorală
1.4. Domeniul de studii	Stiinţe 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	**Procese fizice fundamentale II**						
2.2. Titularul activităţilor de curs				CS I dr. Bogdan ANTONESCU - coordonator direcţia de studiu Fizica Atmosferei şi Pământului curs cu structură modulară			
2.3. Titularul activităţilor 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 activităţilor 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**
Distribuţia fondului de timp					**ore**
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe – nr. ore SI					**50**
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					**50**
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					**38**
3.2.4.Examinări					**4**
3.2.5. Alte activităţi					**0**
3.3. Total ore studiu individual	**138**				
3.4. Total ore pe semestru	**150**				
3.5. Numărul de credite	**6**				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fizica fenomenelor termice Introducere în Fizica mediului, Fizica mediilor deformabile, Prelucrarea datelor fizice, softuri și algoritmi și metode numerice ,
4.2. de competenţe	Abilităţi: folosirea echipamentelor de teledetecție (radare, lidere, ceilometre, etc. Tehnici, computaţionale pentru procesarea datelor observaționale și experimentale

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

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

6. Competenţe specifice acumulate

Competenţe profesionale	Folosirea adecvată a conceptelor teoretice avansate relevante pentru sistemele de vreme si a fenomenelor de vreme severa și înțelegerea corectă a conceptelor teoretice şi a tehnicilor avansate de investigare a bazelor de date. Introducerea conceptelor de spectroscopie si de instrumentatie spectroscopica și crearea de abilitati de lucru cu machine larning pentru procesarea de date. Metode de analiză a dinamicii sistemelor de vreme, de anticipare a schimbarilor climatice și de folosire a analizei statistice in studiul acestora.
Competenţe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare într-o limbă de circulaţie internaţională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/ interdisciplinare.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea dinamicii și impactului componentelor critice ale sistemului climatic. Dobândirea de cunoştinţe avansate despre instrumentatia astronomica şi metodele de detectie a corpurilor din Sistemul Solar. Însuşirea unor cunoştinţe avansate, privind prelucrarea datelor experimentale. Însuşirea unor cunoştinţe avansate privind principiile fizice care stau la baza modelării sistemelor de vreme și vreme severă și impactului socio- economic al acestora
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea metodelor prin care pot fi anticipate tranzițiile componentelor critice ale sistemului climatic. Insusirea modului de achizitii de date remote sensing, de interpretare a obiectelor planetare. Însușirea de cunostinge de procesare a datelor folosind metode moderne ca machine learning..

8. Conţinuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observaţii
Fizica mecanismelor responsabile de convecția profundă	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Observaţii astronomice de la sol pentru obiectele din Sistemul Solar	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Mirel BÎRLAN 2 ore
Despre modelele numerice și prognoza vremii	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Mihaela CAIAN 2 ore
Fenomenele convective și furtunile consecință a schimbărilor climatice	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore

Bibliografie:

1. V. Dakos, M. Scheffer, E.H. van Nes, V. Brovkin, V. Petoukhov, H. Held, Slowing down as an early warning signal for abrupt climate change, PNAS, 105, 14308-14312, 2008
2. M. Scheffer, J. Bascompte, W.A. Brock, V. Brovkin, S.R. Carpenter, V. Dakos, H. Held, E.H., van Nes, M. Rietkerk, G. Sugihara, Early-warning signals for critical transitions, Nature, 461, 53-59, 2009
3. I. de Pater, J.J. Lissauer, Planetary Sciences, Cambridge Univ. Press, 2010
4. G.F. Chambers, A Handbook of Descriptive and Practical Astronomy, Cambridge Univ. Press, 2010
5. Bosart L.F., H.B. Bluesten, (Eds.), Synoptic- Dynamic Meteorology and Weather Analysis and Forecasting, American Meteorological Society, University of Oklahoma, USA, 400pg.
6. Martin J., Mid-latitude Atmospheric Dynamics, Wiley&Sons, England, 2006.

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învăţare	Observaţii

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

Bibliografie:		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conţinuturile disciplinei sunt alese în corelaţie cu temele tezelor de doctorat şi cu aşteptările universităţilor şi institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului, Protecţia Mediului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Demonstrarea însuşirii aprofundate a conceptelor şi principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerenţa si concizia expunerii	Test de cunoştinţe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanţă: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
Obţinerea mediei 5: Utilizarea corectă a conceptelor şi principiilor fizice fundamentale prezentate în cadrul cursurilor			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Şcolii Doctorale

Director Şcoală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN