

Fișa disciplinei

An universitar 2024-2025

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	Obligativu

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 și 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, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
4.2. de competente	Abilități: folosirea echipamentelor de teledetecție a instrumentelor <i>in situ</i> și computaționale pentru procesarea datelor observaționale și experimentale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe 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 pentru prelucrare datelor măsurate sau observaționale în determinarea structurii Pământului și a parametrilor cutremurelor, în înțelegerea efectelor variabilității și schimbării climatice, în cunoașterea și înțelegerea a ce se întâmplă în spațiul extraterestru.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare într-o limbă de circulație internațională. 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 competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea unor cunoștințe avansate privind principiile fizice care stau la baza dinamicii atmosferei. Înșușirea unor cunoștințe avansate privind dinamica sistemelor neliniare și a datelor care le descriu. Dobândirea unor cunoștințe avansate privind metodele de determinare a structurii terestre și a proprietăților sistemelor din spațiul extraterestru.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea și înțelegerea ecuațiilor fundamentale ale dinamicii atmosferei și cele pentru parametrizări ale unor fenomene specifice. Înșușirea metodelor de determinare a proprietăților statistice ale seriilor de timp care descriu dinamica sistemelor liniare și neliniare. Familiarizarea cu instrumentația seismologică, a metodelor de înregistrare a cutremurelor și de prelucrare a datelor seismice

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Atmosfera ca sistem termohidrodinamic	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Sabina ȘTEFAN. 2 ore
Sistemul climatic ca sistem termohidrodinamic	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Mihai DIMA 2 ore
Fenomene meteorologice extreme	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Fenomene meteorologice la mezoscară	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Bibliografie: 1. Ștefan, S., Fizica atmosferei, vremea și clima, Ed Univ. din Buc., 2004, 425 pg 2. Ștefan, 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 (2 nd 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-învățare	
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	
Bibliografie:		

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

Conținuturile disciplinei sunt alese în corelație cu temele tezelor de doctorat și cu așteptările universităților și institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului sau Protecția 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 însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Test de cunoștințe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanță: Utilizarea corectă a conceptelor și principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
10.7 Obținerea mediei 5: Expunerea subiectului indicat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: Pe lângă criteriile pentru obținerea notei 5: prezentarea coerentă și clară a subiectului la examenul final și abilități și cunoștințe profund bine argumentate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

Fișa disciplinei

An universitar 2024-2025

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	Procese fizice fundamentale I						
2.2. Titularul activităților de curs	CS I dr. Bogdan ANTONESCU - coordonator direcția de studiu Fizica Atmosferei și 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	Obligativu

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 și 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	Mecanică fizică, Introducere în Fizica mediului, Termodinamică și Fizică statistică, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
4.2. de competențe	Abilități pentru procesarea datelor observaționale și experimentale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Dobândirea și 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 și a tehnicilor avansate de analiză a datelor experimentale.
-------------------------	--

Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare într-o limbă de circulație internațională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/interdisciplinare.
-------------------------	--

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

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

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Concepte fundamentale în fizica atmosferei	Expunere sistematică – Prelegere	CSI dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Încălzirea globală și schimbările climatice – Impact asupra societății umane	Expunere sistematică – Prelegere	Prof.dr. Mihai DIMA 2 ore
Impactul fenomenelor meteorologice extreme	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Impactul schimbărilor climatice asupra valurilor de căldură, perioadelor cu secetă și incendiilor de vegetație	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Bibliografie: 1. Stefan S., Fizica atmosferei, vremea și 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 Wiley & Sons Inc., USA, 2006 (2 nd 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-învățare	Observații

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

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

Conținuturile disciplinei sunt alese în corelație cu temele tezelor de doctorat și cu așteptările universităților și institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului, Protecția 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 însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Test de cunoștințe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanță: Utilizarea corectă a conceptelor și principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
10.7 Obținerea mediei 5: Expunerea subiectului indicat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: Pe lângă criteriile pentru obținerea notei 5: prezentarea coerentă și clară a subiectului la examenul final și abilități și cunoștințe profund bine argumentate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I Dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

Fișa disciplinei

An universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Școală Doctorală
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 II						
2.2. Titularul activităților de curs	CS I dr. Bogdan ANTONESCU- coordonator direcția de studiu Fizica Atmosferei și Pământului curs cu structură modulară						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu

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 și 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	Fizica Fenomenelor termice, Introducere în Fizica mediului, Fizica mediilor deformabile, Termodinamică și Fizică statistică, Prelucrarea datelor fizice și metode numerice
4.2. de competențe	Abilități computaționale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, tabla inteligentă)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Echipamente pentru măsurări <i>in situ</i> și nu numai

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Folosirea adecvată a conceptelor teoretice avansate relevante pentru sistemele de vreme și a fenomenelor de vreme severă și înțelegerea corectă a conceptelor teoretice și a tehnicilor avansate de investigare a bazelor de date. Introducerea conceptelor legate de planetologie și sistemul solar . Metode de analiză a dinamicii sistemelor de vreme, de anticipare a schimbărilor climatice și de folosire a analizei statistice cu aplicații în modelele numerice a prognoza a vremii
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare într-o limbă de circulație internațională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/interdisciplinare.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea dinamicii sistemelor de vreme severă și impactului socio-economic al acestora . Dobândirea de noțiuni de modelare a obiectelor cerești fără atmosferă. Însușirea unor cunoștințe avansate privind folosirea de softuri pentru manipularea seturilor mari de date și a imagisticii satelitare.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea 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 climatic și a a notiunilor de achiziții de date remote sensing, de interpretare a obiectelor planetare.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Instabilitatea atmosferică	Expunere sistematică – Prelegere	CSI 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	CSI 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 (2 nd 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 Schimbărilor Climatice, Ed Ars Docendi, Universitatea din București- 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-învățare	Observații

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

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

Conținuturile disciplinei sunt alese în corelație cu temele tezelor de doctorat și cu așteptările universităților și institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului, Protecția 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 însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Test de cunoștințe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanță: Utilizarea corectă a conceptelor și principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
10.7 Obținerea mediei 5: Expunerea subiectului indicat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: Pe lângă criteriile pentru obținerea notei 5: prezentarea coerentă și clară a subiectului la examenul final și abilități și cunoștințe profund bine argumentate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN

Fișa disciplinei

An universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Școală Doctorală
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	Procese fizice fundamentale II						
2.2. Titularul activităților de curs	CS I dr. Bogdan ANTONEȘCU - coordonator direcția de studiu Fizica Atmosferei și Pământului curs cu structură modulară						
2.3. Titularul activităților de laborator							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu

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 și 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	Fizica fenomenelor termice Introducere în Fizica mediului, Prelucrarea datelor fizice, softuri și algoritmi și metode numerice ,
4.2. de competențe	Abilități: folosirea echipamentelor de teledetecție. Tehnici computaționale pentru procesarea datelor observaționale și experimentale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Folosirea adecvată a conceptelor teoretice avansate relevante pentru sistemele de vreme și a fenomenelor de vreme severă și înțelegerea corectă a conceptelor teoretice și a tehnicilor avansate de investigare a bazelor de date. Introducerea conceptelor privind observații astronomice de la sol pentru obiectele din Sistemul Solar Metode de analiză a dinamicii sistemelor de vreme, de anticipare a schimbărilor climatice și de folosire a analizei statistice în studiul acestora.
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare într-o limbă de circulație internațională. Capacitate de lucru în echipă, inclusiv în echipe trans/interdisciplinare.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea dinamicii și impactului componentelor critice ale sistemului climatic. Dobândirea de cunoștințe avansate despre instrumentația astronomică și metodele de detecție a corpurilor din Sistemul Solar. Însușirea unor cunoștințe avansate, privind prelucrarea datelor experimentale. Însușirea unor cunoștințe 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. Însușirea modului de achiziție de date remote sensing, de interpretare a obiectelor planetare.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Fizica mecanismelor responsabile pentru apariția convecției atmosferice	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Bogdan ANTONESCU 2 ore
Observații astronomice de la sol pentru obiectele din Sistemul Solar	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Mirel BÎRLAN 2 ore
Extremele climatice și impactul asupra prognozei	Expunere sistematică – Prelegere	CS I dr. Mihaela CAIAN 2 ore
Parametrii și algoritmi de detecție a furtunilor	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-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		

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

Conținuturile disciplinei sunt alese în corelație cu temele tezelor de doctorat și cu așteptările universităților și institutelor de cercetare care abordează teme de cercetare în Fizica Atmosferei, Fizica Pământului, Protecția 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 însușirii aprofundate a conceptelor și principiilor fizice aferente tematicilor cursului; Claritatea, coerența și concizia expunerii	Test de cunoștințe teoretice scris	100%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.6. Standard minim de performanță: Utilizarea corectă a conceptelor și principiilor fizice prezentate în cadrul cursului			
10.7 Obținerea mediei 5: Expunerea subiectului indicat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10: Pe lângă criteriile pentru obținerea notei 5: prezentarea coerentă și clară a subiectului la examenul final și abilități și cunoștințe profund bine argumentate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs
CS I dr. Bogdan ANTONESCU

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală
Prof.dr. Daniela DRAGOMAN