

DFII1Fizico-chimia mediului

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizico-chimia mediului							
2.2. Titularul activităților de curs	CSI Dr. Nichita Cornelia							
2.3. Titulari activități de laborator	CSI Dr. Nichita Cornelia							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, chimie (nivel mediu)
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a computerului Cunostinte de limba engleză (nivel mediu)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia, inclusiv cu conexiune la INTERNET. Note de curs în format electronic pe site www.3nanosae.org Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului/Lucrari practice	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

<p>Competențe profesionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea/cunoașterea, înțelegerea conceptelor, a principalelor legi și principii fizice, a teoriilor și metodelor fizico-chimice de bază într-un context real; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină asociată descrierii sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice mediului (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme...) • Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniilor abordate • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei și a Pământului, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie) • Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse, inclusiv prin utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date)
<p>Competențe transversale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Abilități de comunicare specifice și de realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea normelor deontologice specifice domeniului sub asistență calificată • Dobândirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă și pentru studiul individual, urmând un plan de lucru prestabilit; atitudine etică față de grup, respect față de diversitate și multiculturalitate; acceptarea diversității de opinie • 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. • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice cu finalizarea muncii depuse (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională continuă prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice

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

<p>7.1. Obiectivul general al disciplinei</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CUNOSTINTE: Cursul își propune să contribuie la clarificarea și cunoașterea celor mai noi teorii, concepte, principii și metode de cercetare folosite în fizică și chimie în scopul creării unei imagini de ansamblu asupra mediului înconjurător ca un sistem dinamic și interactiv. Se urmărește constant coroborarea cu noțiunile de bază din domenii conexe: meteorologie, hidrologie, pedologie, poluare aer, apă, sol. La laborator se efectuează aplicații care urmăresc îndeaproape aspecte discutate la curs. • ABILITATI: Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar fizică-chimie-matematică în știința mediului. • COMPETENTE: Competențele acumulate de absolvent prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților programului de masterat în grupe mixte de lucru pe piața muncii din domeniul științelor mediului.
<p>7.2. Obiectivele specifice</p>	<p>Dobândirea și familiarizarea cu conceptele fundamentale, modelele, metode științifice de analiză și terminologia specifică din domeniu; Dezvoltarea abilității de a sintetiza progresul cercetărilor și de a analiza obiectiv cazuri specifice; Dezvoltarea abilităților experimentale și de prelucrare computerizată a unui set de observații.</p>

	Elaborarea unor studii individuale asupra unei teme specifice date pe baza unui plan de studiu.
--	---

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în fizico-chimia mediului. Definiția chimiei mediului. Noțiuni introductive despre materie și substanță. Elemente chimice. Reprezentarea substanțelor chimice.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
Legile fundamentale ale chimiei. Teoria atomică a materiei. Legături chimice. Substanțe simple și substanțe compuse. Soluții și amestecuri.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
Mediul înconjurător și componentele sale (atmosfera, geosfera, biosfera, hidrosfera, criosfera). Definiții și structura. Noțiuni de ecotehnologie. Valorificarea resursei regenerabile.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	4 ore
Surse de poluare a mediului, tipuri de poluanți, cunoașterea proceselor și reacțiilor în care aceștia sunt implicați. Noțiuni teoretice legate de principalele procese fizico-chimice care controlează/afectează distribuția și transferul poluanților în mediu. Contaminare și poluare chimică, componenta calitativă și cantitativă a mediului.	Expunere sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
Clasificarea surselor de poluare și a poluanților. Exprimarea toxicității. Noțiuni teoretice legate de persistența poluanților, procesele de bioacumulare, biomagnificare și biodegradabilitate, efecte de sinergism și antagonism.	Expunere sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
Poluarea apei. Impactul poluării aerului asupra apei. Circuitul apei în natură. Introducere în fizico-chimia apelor. Fizico-chimia hidrosferei (ape naturale, reziduale, potabile, meteorice, de suprafață, subterane). Forme de poluarea a apelor.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
Transportul și transferul poluanților în medii acvatice. Poluanții anorganici ai apelor. Metalele grele. Compuși cu azot. Compuși cu fosfor. Poluanții organici ai apelor. Poluanți organici persistenți, HAP(Hidrocarburile aromatice	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore

<p>poli-ciclice), Pesticide, Dioxine, PCB(Policloro bifenili), THM(Trihalometani), Dioxine și Policloro-dibenzodioxine (PCDD).</p>		
<p>Efectele poluării apelor. Eutrofizarea. Hipoxia. Acidifierea oceanelor.</p> <p>Epurarea apelor. Sisteme de filtrare, decontaminare și bioremediere a apei. Metode și tehnici de măsură aplicate în domeniul poluării apei. Efecte asupra poluării apelor subterane și de suprafață. Evoluția cunoașterii în domeniul poluării apelor.</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Poluarea atmosferei. Perspectiva locală, globală și regională. Compoziția și structura atmosferei. Rolul atmosferei. Procese fizico-chimice în atmosferă. Surse și tipuri de poluare. Surse și tipuri de poluanți. Transportul și transferul poluanților în atmosferă. Poluanți gazoși (compuși cu sulf, azot, carbon, hidrocarburi) COV-uri (compuși organici volatili) și poluanți sub formă de particule (PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁). Poluarea cu metale grele</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Proprietăți fizico-chimice care determină efectele biologice ale poluanților. Efectele poluării aerului. Ploile acide. Smogul chimic și fotochimic. Formarea ozonului troposferic. Deprecierea stratului de ozon. Efectul de seră. Indici de calitate ai aerului asociați emisiilor de particule. Legislația privind calitatea aerului înconjurător la scară internațională, în Uniunea Europeană și în România. Metode și tehnici de măsură aplicate în domeniul calității aerului.</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Poluarea solului. Impactul poluării aerului asupra solului. Caracteristici fizico-chimice ale solurilor. Monitorizarea proprietăților fizico-chimice ale solurilor. Contaminarea solului. Bio-remedierea solurilor poluate cu metale grele. Metode și tehnici de măsură. Evoluția cunoașterii în domeniul poluării solului.</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Conceptul de chimie verde.</p> <p>Principiile de dezvoltare durabilă și sustenabilă</p> <p>Dezvoltării de noi (eco)tehnologii/nano tehnologii</p> <p>Cooperarea internațională și progresul științific privind cercetarea și reducerea poluării și a schimbărilor climatice. Rapoartele Comisiei Interguvernamentale pentru Schimbările Climatice (IPCC). Campanii de monitorizare versus campanii</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple</p>	<p>2 ore</p>

intensive de măsurari.		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Colls, J., Air pollution, 2nd Ed, Taylor & Francis e-Library, 2003. 2) Cheremisinoff, N., P., Handbook of air pollution prevention and control, Elsevier, MA, USA, 2002. 3) Chiosa, V., I. Stanculescu, C. Mandravel, Evaluarea toxicitatii poluantilor atmosferici din date fizico-chimice, Ed. Univ. Buc., 2007. 4) Filip, V., Monitorizarea calitatii aerului, note de curs (format electronic). 5) Hernandez-Soriano, M.C.(Ed.), Environmental Risk Assessment of Soil Contamination, Intech, 2014. 6) Jacobson, M. Z., Fundamentals of atmospheric modelling, 2nd Ed., Cambridge Univ. Press, CambridgeUK, 2005. 7) Spellman, Frank R. The science of water: concepts and applications. CRC press, Ed, Taylor & Francis 2018. 8) Nitu, C, Krapivin, V.F., Soldatov, V.Y., Information technologies for the environmental investigations, Matrix Rom, Buuresti, 2013. 9) Patrascu, S, Voinea, S, Fizica apelor subterane si de suprafata, Ed. Univ. Bucuresti, 1998. 10) Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006. 11) Stefan, S., Fizica atmosferei, vremea și clima, Ed. Univ. Bucuresti, 2004. 12) Tutu, H. (Ed.), Water Quality, Intech, 2017. 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Soluții. Prepararea soluțiilor. Modalități de exprimare a concentrațiilor compușilor chimici în factorii de mediu. Concentrație procentuală, molară, normală. Metode și tehnici de prelevare a probelor de apă, aer, sol.	Activitate de modelare dirijată: Descrierea, Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea parametrilor fizico-chimici: (temperatura, umiditate, conductivitate) pentru probe de apă (ape din lac, ape de rau, ape potabile).	Activitate practică dirijată: Descrierea, Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea concentrației de ioni de hidrogen (pH), determinarea/ monitorizarea concentrației de nitriți și nitrați, determinarea oxigenului dizolvat BOD (consumul biologic de oxigen), COD (consumul chimic de oxigen), determinarea potențialului de oxido-reducere ORP – pentru probe de apă (ape din lac, ape de rau, ape potabile). Corelații cu observațiile asupra zonelor de prelevare și influența poluării regionale.	Activitate practică dirijată: Descrierea, Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea unor parametri fizico-chimici pentru probe de apă (ape din lac, ape de rau, ape potabile): identificarea anionilor, identificarea cationilor, determinarea durtatii temporară sau carbonatată și acidității totale a apei.	Activitate practică și de modelare dirijată: Experimentul, Analiza și Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore

Corelații cu observațiile asupra zonelor de prelevare și influența poluării regionale.		
Spectrometrie UV-VIS. Aplicații în determinarea și monitorizarea poluanților din ape și sol. Evaluarea eficienței tehnicilor de bioremediere/biodegradare a poluanților.	Descrierea, Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Spectrometrie FTIR-gazos. Aplicații în determinarea concentrațiilor de particule materiale PM ₁₀ , PM _{2.5} , gaze CO, SO ₂ , Nox. Spectrometrie de masa RGA e-nose. Aplicații în determinarea compușilor organici volatili (VOC).	Descrierea, Activitate practică dirijată: Experimentul, Analiza și Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea unor parametri fizico-chimici ai probelor de sol: temperatura, pH, umiditate, conductivitate, nitriți și nitrați. Corelații cu observațiile asupra zonelor de prelevare și influența poluării regionale.	Descrierea, activitate practică dirijată: Experimentul, Analiza și Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
<p>Bibliografie: La bibliografia pentru curs se adauga:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ibanez, Jorge G., Margarita Hernandez-Esparza, Carmen Doria-Serrano, Arturo Fregoso-Infante, and Mono Mohan Singh. <i>Environmental chemistry: fundamentals</i>. Springer Science & Business Media, 2010. Iordache, V., <i>Ecotoxicologia metalelor grele in Lunca Dunarii</i>, Ed. Ars Docendi, 2009 Suthers, Iain, David Rissik, and Anthony Richardson, eds. <i>Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality</i>. CSIRO publishing, 2019. Aplicații specifice interactive, fie accesibile prin INTERNET, fie utilizabile <i>stand-alone</i> in laborator, impreuna cu notițe explicative (disponibile în laborator /site SERA). 		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul științelor mediului. Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene (Princeton University – Chemistry Dep, Universidad Autonoma de Madrid Department of Condensed Matter Physics, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry). Masteranzii vor avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar fizică-chimie-matematică în științele mediului. Competențele acumulate prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire (domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, de cercetare – dezvoltare, cât și din mediul industrial) dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

REPERE METODOLOGICE

- La fiecare ședință de curs studentul va primi material ajutător tipărit conținând scheme/diagrame, exemple, etape de proceduri de calcul care vor fi explicate în detaliu de către profesor în prelegerea sa. Dialogul interactiv profesor-student va reprezenta asigurarea că studenții și-au clarificat noțiunile

abordate.

- Pentru fiecare temă abordată la laborator s-a elaborat un referat digital care conține enunțul temei, referința virtuală (acolo unde este cazul), cerințele, etapele de parcurs și rezultatele așteptate. La fiecare ședință de laborator studenții vor lucra pe cât posibil în grupe de câte maxim doi, sub îndrumarea directă a profesorului. Verificarea, interpretarea, discuții asupra rezultatelor se fac de către profesor cu fiecare subgrupă de lucru în parte, la finalul fiecărei ședințe de lucru.
- Profesorul ajută studenții în pregătirea materialului pentru examen. Studenții pot pune întrebări sau discută aspecte abordate la curs sau laborator în cadrul orelor de consultație a căror programare se face de comun acord profesor-student.
- Prezența la cursuri este o condiție esențială a bunei desfășurări a întregii activități educaționale, astfel că se recomandă frecventarea tuturor cursurilor. Materialul cerut la examen va fi prezentat, discutat la cursuri și laboratoare/seminar. Informarea greșită asupra discuțiilor de la curs/seminar/laborator sau lipsa ei, lipsa unor materiale necesare pregătirii pentru verificări și examen nu pot fi invocate prin absența de la curs. Bibliografia listată cuprinde cel puțin toate subiectele abordate la curs și laborator/seminar, pentru aprofundarea unor subiecte după interesul fiecărui student.
- Participarea studenților la cursuri este necesară întrucât o audiere directă îi ajută la o mai bună înțelegere a noțiunilor predate, la folosirea unui vocabular adecvat, le creează posibilitatea întreținerii unui dialog interactiv precum și a unei integrări în disciplina universitară. Pentru o prezență activă la curs și laborator studenții sunt rugați să revadă materialul prezentat la cursurile și laboratoarele anterioare. Prin participarea la acest curs, studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară, Codul de etică și Regulamentul privind activitatea profesională a studenților. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare la examen, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente frauduloase și falsificarea semnăturilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate; - Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test	Test de rezolvare a unor probleme specifice alese de examinator (examen scris)	30%
10.5.1. Seminar	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;		
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator; - Abilitatea de a utiliza aparatura 	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%

	specifică din laborator; - Participarea fără excepție la toate ședințele de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea (efectuarea integrală a laboratorului și realizarea obiectivelor specifice) tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
CSI dr. Nichita Cornelia

Semnătura seminar/laborator
CSI dr. Nichita Cornelia

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. univ. dr. Alexandru JIPA

DFII2 Metode de simulare, modelare pentru surse de energii regenerabile și alternative

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Metode de simulare, modelare pentru surse de energii regenerabile și alternative						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf.univ. dr. Cătălin Berlic				
2.3. Titulari activități de laborator				Conf.univ. dr. Cătălin Berlic				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					15
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia; Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice care descriu fenomenele care stau la baza modelării și simulării fenomenelor fizice prin metoda elementului finit; • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei și a Pământului, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu modelarea și simularea fenomenelor fizice legate de sursele de energie alternative și regenerabile.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea metodelor de simulare folosite în legătura cu sursele de energie regenerabilă; - Descrierea și înțelegerea metodelor de modelare a fenomenelor fizice prin metoda elementului finit ; - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților de simulare și modelare cu ajutorul computerului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în Multiphysics - introducere în modelare și simularea fenomenelor fizice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Modelarea AC/DC -modelarea componentelor statice în electromagnetism.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelare acustică - Simularea sunetului inductiv și rezistiv amortizat într-un model al unei tobe de eșapament.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Microcontroler ARDUINO	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Transferul de căldură - tehnicile de modelare de bază pentru transferul de căldură folosind modulul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

transfer de caldură.		
Modelarea PDE și simularea	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelarea RF - simularea aplicațiilor RF.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelarea scrisă și designul GUI - implementarea COMSOL în modul script.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Modelarea curgerii fluidului prin mediul poros.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>Ortega, “Air Cooling of Electronics: A Personal Perspective 1981-2001,” presentation material, <i>IEEE SEMITHERM Symposium</i>, 2002, http://info-center.ccit.arizona.edu/~thermlab/publications/ortega-thermie2002.pdf.</p> <p>C. Bailey, “Modeling the Effect of Temperature on Product Reliability,” <i>Proc. 19th IEEE SEMITHERM Symposium</i>, 2003.</p> <p>J.M. Coulson and J.F. Richardson, <i>Chemical Engineering</i>, Vol. 1, Pergamon Press, 1990, appendix.</p> <p>Bejan, <i>Heat Transfer</i>, 1993, John Wiley.</p> <p>B. Sundén, “Kompendium i Värmeöverföring,” Department of Heat Transfer, LTH, Lunds University, Sweden, p. 137, 2004 (in Swedish).</p> <p>J.M. MacInnes, “<i>Computation of Reacting Electrokinetic Flow in Microchannel Geometries</i>,” published in <i>Journal of Chemical Engineering Science</i>, 2002.</p> <p>W. Menz, J. Mohr, and O. Paul, <i>Microsystems Technology</i>, WILEY-VCH Verlag GmbH, 2001.</p> <p>R.F. Probstein, <i>Physicochemical Hydrodynamics</i>, Wiley-Interscience, 1994.</p> <p>S.V. Ermakov, S.C. Jacobson and J.M. Ramsey, <i>Tech. Proc. 1999 Int’l Conf. Modeling and Simulation of Microsystems</i>, Computational Publications.</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Condensatorii plan – paraleli. Realizarea analizelor electrostatice ale unui condensator și obținerea capacității sale.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Studierea distribuției presiunii acustice a unui subwoofer de aprindere- modelare acustica în	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore

COMSOL.		
Simularea sunetului inductiv și rezistiv amortizat într-un model a unei tobe de eșapament	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Utilizarea și programarea microprocessor ARDUINO	Activitate practică dirijată utilizând PC	4 ore
Pastile din Biomateriale.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Dezagregarea termica intr-un reactor plan paralel.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Reacțiile pe suprafață într-un microreactor.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Optimizarea unei antene dipolare.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Estimarea unei distribuții a conductivității termice la un profil al unei temperaturi date.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Ajustarea unei frecvențe unghiulare a unei roți dințate.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Multifaza curgerii într-un model al absorbției bulei de gaz în apă. Turbulența în tub și schimbarea căldurii într-un tub.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Fixarea problemei curgerii 3D descriind curgerea în jurul unui camion. Transferul de căldură. Curgerea într-un tub și transferul de căldură.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Rezolvarea problemei transportului în coordonate sferice. Cuplarea PDE, ODE, și ecuațiile integrale – PID control.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universități europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare –

dezvoltare;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementare a noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none">- Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice;- Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate;- Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse;- Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice;- Capacitatea de a recunoaște erorile importante;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	<ul style="list-style-type: none">- Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test	Test de rezolvare a unor probleme specifice alese de examinator (examen scris)	30%
10.5.1. Seminar	Corectitudinea calculului și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none">- Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator;- Abilitatea de a utiliza aparatura specifică din laborator;- Participarea fără excepție la toate ședințele de laborator;- Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță

Obținerea mediei 5 (cinci):

Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu

Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Conf.univ. dr. Cătălin Berlic

Semnătura seminar/laborator
Conf.univ. dr. Cătălin Berlic

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

Ob. 401 Fizica atmosferei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Fizica Atmosferei						
2.2. Titularul activităților de curs		Dr. Bogdan Antonescu						
2.3. Titularul activităților de seminar		Dr. Bogdan Antonescu						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Termodinamica
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

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	Laborator de cercetare dotat cu aparatură specifică pentru teledeția atmosferei și observații meteorologice: Radar Doppler de nori (94 GHz FMCW Doppler Cloud Radar, RPG) Radar de precipitații (Micro Rain Radar MRR, Metek) Lidar de vânt (Stream Line XR, Metek) Radiometru (Humidity And Temperature PROfilers, RPG) Disdrometru (OTT) Stație meteo (Campbell)

	<p>Baza de date: stații meteorologice și de radiosondaj (la nivel global)</p> <p>Bază de date: măsurători ale principalii poluanți atmosferici (la nivel local).</p> <p>Suită de programe de calcul specializate (open source) pentru procesarea datelor furnizate de radarul de nori și lidarul de vânt</p> <p>Suită de programe de calcul specializate (open source) pentru analiza datelor din baza de date de stații meteorologice și de radiosondaj</p> <p>Suită de programe de calcul specializate (open source) pentru analiza datelor privind principalii poluanți atmosferici</p>
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale principiilor fizicii într-un context dat • Identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice termodinamicii și dinamicii atmosferice, meteorologiei, climei și mediului înconjurător într-un context dat • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii proceselor fizice atmosferice • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea notiunilor fundamentale legate de fizica atmosferei
7.2. Obiectivele specifice	<p>Descrierea principalelor procese fizice atmosferice (termodinamica și dinamica atmosferei), noțiuni fundamentale de meteorologie; introducerea în climatul global și poluarea aerului</p> <p>Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Pământul și atmosfera sa	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Energia: Încălzirea și răcirea Pământului și a atmosferei	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Temperatura	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Umiditatea	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Condensarea	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Stabilitatea și dezvoltarea norilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Precipitații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Presiunea aerului și vântul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Masele de aer și fronturile	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

Ciclonii extratropicali. Noțiuni de prognoză	Expunere sistematică – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Furtunile	Expunere sistematică – prelegere Exemple	2 ore
Tornadele. Uraganele	Expunere sistematică – prelegere Exemple	2 ore
Clima Pământului și schimbările climatice	Expunere sistematică – prelegere Exemple	2 ore
Poluarea aerului	Expunere sistematică – prelegere Exemple	2 ore

Bibliografie:

1. Ștefan, S., 2004: *Fizica atmosferei, Vremea și Clima*. Editura Universității din București, 425 pg.
2. Ahrens, C. G. and R. Henson, 2018: *Meteorology Today—An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. CENGAGE Learning Custom Publishing (12th edition edition), 656 pg.
3. Lackmann, G., 2011: *Midlatitude Synoptic Meteorology*. American Meteorological Society, 388 pg.
4. Martin, J. E., 2006: *Mid-Latitude Atmospheric Dynamics*. Wiley-Blackwell, 336 pg.
5. Markowski, P. and Y. Richardson, 2010: *Mesoscale Meteorology in Midlatitudes*, Wiley-Blackwell, 430 pg.
6. Saucier, W. J., 1983: *Principles of Meteorological Analysis*. Dover Publications, 438 pg.
7. Inness, P. and S. Dorling, 2013: *Operational Weather Forecasting*. Wiley-Blackwell, 231 pg.
8. Rauber, R.M. and S.W. Nesbitt, 2018: *Radar Meteorology—A First Course*. Wiley-Blackwell, 461 pg.

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Observațiile meteorologice.	Seminar	2 ore
Analiza seriilor de date furnizate de rețeaua de stații meteorologice	Activitate practică dirijată	2 ore
Radiosondaj. Diagrame termodinamice	Seminar	2 ore
Analiza proceselor termodinamice atmosferice utilizând datele de radiosondaj și diagrama SkewT	Activitate practică dirijată	2 ore
Satețiții meteorologici. Modele numerice de prognoză	Seminar	4 ore
Pronoza meteorologică utilizând noțiuni teoretice (procesele fizice fundamentale), imagini satelitare, observații meteorologice de la sol și modele numerice de prognoză	Activitate practică dirijată	6 ore
Radarul meteorologic. Radarul de nori	Seminar	2 ore
Prongoza fenomenelor meteorologice severe utilizând radarul meteorologic. Analiza microfizică a norilor utilizând radarul de nori	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza seriilor de timp ale principalilor poluanți atmosferici	Activitate practică dirijată	2 ore
Examinare (verificare laborator)	Activitate practică dirijată	2 ore

Bibliografie:

9. Ștefan, S., 2004: *Fizica atmosferei, Vremea și Clima*. Editura Universității din București, 425 pg.
10. Ahrens, C. G. and R. Henson, 2018: *Meteorology Today—An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. CENGAGE Learning Custom Publishing (12th edition edition), 656 pg.
11. Lackmann, G., 2011: *Midlatitude Synoptic Meteorology*. American Meteorological Society, 388 pg.
12. Martin, J. E., 2006: *Mid-Latitude Atmospheric Dynamics*. Wiley-Blackwell, 336 pg.
13. Markowski, P. and Y. Richardson, 2010: *Mesoscale Meteorology in Midlatitudes*, Wiley-Blackwell, 430 pg.
14. Saucier, W. J., 1983: *Principles of Meteorological Analysis*. Dover Publications, 438 pg.
15. Inness, P. and S. Dorling, 2013: *Operational Weather Forecasting*. Wiley-Blackwell, 231 pg.

16. Rauber, R.M. and S.W. Nesbitt, 2018: <i>Radar Meteorology—A First Course</i> . Wiley-Blackwell, 461 pg.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități dīarā și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Dr. Bogdan Antonescu

Semnătura de seminar/laborator
Dr. Bogdan Antonescu

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Ob.XXXXXX Metode experimentale in fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative/Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici/ Fizica atomului, nucleului, particulelor elementare, astrofizică și aplicații
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode experimentale în Fizică							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Adriana Balan, Conf. Dr. Cristian Necula							
2.3. Titulari activități de laborator	Lect. Dr. Adriana Balan, Conf. Dr. Cristian Necula							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹	DA
							Obligativitate ²	DO

¹) disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²) disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	2	Laborator/seminar/L practice	3
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	42
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual					76
3.4. Total ore pe semestru					150
3.5. Numărul de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, chimie nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia; Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza realizării nanomaterialelor pentru energii verzi; • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu realizare și caracterizarea nanomaterialelor pentru energii verzi.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor de conversie a energiei solare în energie chimică; - Descrierea și înțelegerea proprietăților nanomaterialelor folosite în conversia energiei; - Cunoașterea principiilor specifice nanotehnologiilor - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Microscopie de forțe atomice (AFM)- scurt istoric, principiu de funcționare, forțe van der Waals, elemente componente (sistem de detecție forțe-deplasare, amplificator lock-in, scanner piezoelectric), moduri de operare, aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Elipsometria optica. Aspecte fundamentale (elipsa stării optice de polarizare, ecuațiile fundamentale ale elipsometriei). Elipsometria cu lumina monocromatică (SWE). Configurații elipsometrice clasice (PSCA, PCSA).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

Elipsometria spectroscopica (SE). Principiul de masurare pentru unghiurile elipsometrice (Ψ, Δ). Tipuri de elipsometre folosite in elipsometria spectroscopica (RAE, RAEC, RCE, PME)		
Tehnici de măsurare cu VSM (Vibrating Sample Magnetometer) și punți de susceptibilitate magnetică la temperatura camerei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tehnici de măsurare cu MPMS (Magnetic properties measurement system) la temperaturi joase și înalte.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Paul E. West, Ph.D., An introduction to Atomic Force Microscopy: Teory, Practice, Applications. 2. G. Binnig and H. Rohrer, Scanning Tunneling Microscopy – From Birth to Adolescence, Rev. of Mod. Phys, Vol 59, No. 3, Part 1 1987, P 615 3. G. Binnig, C.F. Quate, Ch. Geber, Atomic Force Microscope, Phys. Rev. Letters, Vol. 56, No 9, 1986 p 930 4. J.E. Sader, J.W.M. Chon and P. Mulvaney, Rev. Sci. Instrum., 70, 3697(1999) 5. H.G. Tompkins, E. A. Irene, <i>Handbook of Ellipsometry</i>, Springer Verlag, New York, 2005. 6. H. Fujiwara, <i>Spectroscopic Ellipsometry, Principles and Applications</i>, John Wiley & Sons, London, 2007. 7. Necula., C, 2017, Determinarea proprietăților magnetice ale rocilor pe baza histerezisului magnetic, Editura Ars Docendi. 8. Lee J. S., Cha J. M., Yoon H. Y., Lee J.-K. & Kim Y. K., 2015, Magnetic multi-granule nanoclusters: A model system that exhibits universal size effect of magnetic coercivity. Scientific Reports, 5:12135, DOI: 10.1038/srep12135. 9. Sandu V., Greculeasa S., Kuncser A., Nicolescu M.S., Kuncser V., 2017, Effect of Cr₂O₃ on the magnetic properties of magnetite-based glass-ceramics obtained by controlled crystallization of Fe-containing aluminoborosilicate glass, Journal of the European Ceramic Society, http://dx.doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2017.03.055 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
AFM: calibrare/verificare senzori	Activitate practică dirijată	3 ore

piezoelectrice, analiza probe standard		
AFM: analiză probă- nanoparticule în suspensie (preparare probe- depunere pe substrat de mică, investigare suprafață în mod semicontact)	Activitate practică dirijată	3 ore
Elipsometria de nul (NE). Aplicație: masuratori de indici de refracție la filme subțiri.	Activitate practică dirijată	3 ore
Analiza datelor în elipsometria spectroscopică. Construcția de modele optice	Activitate practică dirijată	3 ore
Identificarea domeniilor magnetice utilizând măsurători FORC (First Order Reversal Curves) și diagrame Preisach cu sistemul PMC VSM 3900. Distribuții de particule magnetice utilizând măsurători de susceptibilitate în frecvențe multiple. Interpretarea rezultatelor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea temperaturilor de blocare și a variației forței coercitive cu temperatura utilizând sistemul MPMS (Quantum Design). Interpretarea rezultatelor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene (University of Copenhagen, University of Gothenburg, Czech Technical University, University of British Columbia)

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Capacitatea de a înțelege și de a	Probă susținută prin	40%

	expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate; - Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante;	dialog cu profesorul examinator (examen oral)	
	- Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test	Test de rezolvare a unor probleme specifice alese de examinator (examen scris)	30%
10.5.1. Seminar	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	
10.5.2. Laborator	- Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator; - Abilitatea de a utiliza aparatura specifică din laborator; - Participarea fără excepție la toate sesiunile de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
24.09.2019

Semnătura titularului de curs

Semnătura seminar/laborator

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Ob. 405 Etica si integritate academica

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica mediului si a polimerilor ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Etica si integritate academica						
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. dr. Cătălin Berlic						
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	V	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS); disciplină complementară (DC)

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care: curs	1	Seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs	14	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					10
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	61				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Legatura la internet Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C1 – Capacitatea de a aplica normele existente în colectarea și procesarea datelor pe parcursul unei cercetări științifice în domeniul științe exacte • C2 – Capacitatea de utilizare corectă a surselor de informare într-un proiect de cercetare științifică în domeniul științe exacte • C3 – Capacitatea de realizare corectă din punct de vedere metodologic și deontologic a lucrărilor de laborator implicate în cercetarea științifică din domeniul științe exacte • C4 - Capacitatea de redactare corectă a unei lucrări de prezentare a rezultatelor unei cercetări științifice în domeniul științe exacte • C5 – Capacitatea de a participa eficient într-un proiect de echipă de cercetare științifică în domeniul științe exacte
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • CT1- Dezvoltarea de către cursanți a unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. • CT2 – Manifestarea de către cursanți de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de comportamente și atitudini adecvate din punct de vedere deontologic în munca intelectuală a studenților din Universitatea din București.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Deprinderea noțiunilor de bază ale deontologiei academice. • Cunoașterea normelor explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică a muncii intelectuale a studenților în activitățile desfășurate în cadrul programelor de studii ale UB. • Înțelegerea acestora (rațiunea lor, specificitatea în raport cu normele altor instituții similare, corelarea lor cu alte norme deontologice etc.). • A asimilarea acestora (raportarea lor nemijlocită la activitatea academică desfășurată de către fiecare dintre cursanți în cadrul programelor de studii ale UB). • Asumarea acestora în activitatea academică a cursanților. • Aplicarea cunoștințelor dobândite în raport cu specializările și nivelurile de studii ale cursanților. • Internalizarea bunelor practici de conduită intelectuală.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Fundamente ale eticii academice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
2. Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării și a lucrărilor științifice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
3. Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră

5. Rezultatele muncii de cercetare în echipă – diseminarea rezultatelor	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
6. Relativitatea/ambiguitatea rezultatelor urmărite prin cercetarea științifică – dileme etice în cercetare	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
7. Standarde și reglementări	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
8. Deontologia metodelor de cercetare.	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
9. Plagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Autoplagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
11. Mijloace electronice de verificare a lucrărilor: avantaje, limite, aplicație practică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	3 ore
Total		14 ore

Bibliografie:

Acte normative

Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la: <http://www.lex.ro/Legea-206-2004-42874.aspx>

Legea educației naționale nr.1/2011, cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la <http://legislatie.just.ro/Public/DetailDocument/125150>

OMENCȘ nr.3485 din 24 martie 2016 privind lista programelor recunoscute de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare și utilizate la nivelul instituțiilor de învățământ superior organizatoare de studii universitare de doctorat și al Academiei Române, în vederea stabilirii gradului de similitudine pentru lucrările științifice.. Accesibil online la <http://www.cnatdcu.ro/documente-de-infiintare/>

Codul de Etică al Universității din București. Accesibil online la http://www.unibuc.ro/n/despre/Codul_de_etica_al_Universitatii_din_Bucuresti.php

International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO), Geneva: CIOMS, 2016. Accesibil online la <https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>

Lucrări generale

BRETAG, Tracey Ann (ed.) - *Handbook of Academic Integrity*, Singapore: Springer Verlag, 2016.

MACFARLANE, Bruce - *Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry*, London: Routledge, 2009.

SHAMOO, Adil and RESNIK, David - *Responsible Conduct of Research* (3rd ed), Oxford, UK: Oxford University Press, 2015.

STEBBINS, Leslie F. - *Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources*, Westport, CT: Libraries Unlimited, 2006.

SUTHERLAND-SMITH, Wendy - <i>Plagiarism, the Internet and Student Learning: Improving Academic Integrity</i> . New York: Routledge, 2008.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori. Temele cursului vizează aspecte de acut interes pentru învățământul superior actual deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii. - Documentarea și interesul temei alese. - Capacitatea de exemplificare. - Verificarea referatului cu un soft antiplagiat. 	Examinare finală. Realizarea unui referat de 6000-10000 de semne, axat pe un studiu de caz în domeniul deontologiei academice	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Forma de evaluare este Verificare și se notează cu calificativele ADMIS / RESPINS.			
Prezența la curs în proporție de 50% este condiție obligatorie			
Obținerea mediei 5			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Conf. Dr. Catalin Berlic

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. Alexandru Jipa

Ob.406 Sistemul climatic

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Sistemul climatic						
2.2. Titularul activităților de curs		Prof. dr. Mihai Dima						
2.3. Titularul activităților de seminar		Prof. dr. Mihai Dima						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	115				
3.4. Total ore pe semestru	175				
3.5. Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Mecanica. Termodinamica. Fizica statistica. Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	• Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii sistemului climatic • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor fizice din sistemul climatic • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii sistemului climatic • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor procese fizice din sistemul climatic
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoasterea evoluției generale a sistemului climatic</p> <p>Descrierea și înțelegerea proceselor fizice din sistemul climatic</p> <p>Sintetizarea aspectelor esențiale legate de temele și problemele prezentate și abordate</p> <p>Stimularea studenților să-și dezvolte un mod de gândire propriu, utilizat în rezolvarea creativă a problemelor abordate</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Actualitatea și importanța înțelegerii proceselor fizice din sistemul climatic pentru societatea umană.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sistemul climatic: Structura acestuia. Definiția climei și a variabilității climatice. Variabilitatea climatică la diferite scări de timp.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Starea observată a sistemului climatic în ultimul secol.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Ecuatiile de bază pentru atmosferă și ocean	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Principalele cicluri din sistemul climatic. Ciclul energiei. Ciclul momentului cinetic. Ciclul hidrologic. Ciclul carbonului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Variabilitatea climatică interanuală și decadală. Fenomenul El Niño-Oscilația Sudică. Oscilația Multidecenală din Atlantic.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Variabilitatea climatică la scări mari de timp. Variațiile climatice la scara milenară: evenimente Heinrich și Dansgaard-Oeschger. Variații climatice la scara orbitală: Ciclurile Milankovitch. Notiuni de Paleoclimatologie.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dima, M., Stefan, S., 2008: Fizica schimbărilor climatice, Ed. Ars Docendi, București, pp. 200. 2. Ștefan, S., 2004: Fizica Atmosferei, vremea și clima. Ed. Universității din București, pp. 425. 3. Holton J., 1996: Introducere în dinamica atmosferei (traducere din l. engleză), Ed. Tehnica, București, pp. 500. 4. Peixoto J and Oort K.,J., 1998: Physics of Climate, Ed New York, pp. 650. 		

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Vizualizarea datelor climatice utilizand aplicatia GRADS (Grid Analysis Data Sistem).	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Prelucrari ale datelor climatice cu ajutorul pachetului de programe GRADS.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Studiul fenomenului El Nino-Oscilatia Sudica.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Studiul Oscilatiei Multidecenale din Atlantic.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Identificarea componentelor periodice in seriile indicilor climatici utilizind metode spectrala complexe: metoda analizei spectrului singular.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Identificarea componentelor periodice in seriile indicilor climatici utilizind metode spectrala complexe: metoda wavelet.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Identificarea componentelor periodice (Milancovitch) in date paleoclimatice.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Informatii despre modul de utilizarea a aplicatiei GRADS: http://cola.gmu.edu/grads/ 2. Vauratd, R., Ghil, M., 1989: Singular spectrum analysis in nonlinear dynamics, with applications to paleoclimatic time series, Physica D: Nonlinear Phenomena. 3. Torrence, C., Compo, G. P., 1998: A Practical Guide to Wavelet Analysis, Bulletin of the American Meteorological Society. 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
	Activitate practică dirijată	4 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universitatea din Bremen, University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%

10.5.1. Seminar	- Cunoașterea utilizării aplicației GRADS; - Interpretarea rezultatelor;	Teme pe parcurs	50%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Mihai Dima

Semnătura instructorului de seminar/laborator

Prof. dr. Mihai Dima

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. Alexanru Jipa

Ob.407 Dinamica interiorului Pământului și Seismologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica mediului și a polimerilor ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dinamica interiorului Pământului și Seismologie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Cristian George Panaiotu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Cristian George Panaiotu							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	115				
3.4. Total ore pe semestru	175				
3.5. Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Electricitate și magnetism, Mecanică, Ecuațiile fizicii matematice, Fizica solidului
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, laptop)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Echipe de calcul (PC, laptop), software de specializat, baze de date seismologice și tectonice, aparatura din laboratorul de Paleomagnetism

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii interiorului Pământului Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice ale dinamicii interiorului Pământului și Seismologie Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea fenomenelor și proprietăților fizice ale dinamicii interiorului Pământului
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul fenomenelor responsabile pentru dinamica interiorului Pământului</p> <p>Studiul fenomenelor seismice</p> <p>Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Clasificarea și proprietățile fizice ale rocilor.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
Unde seismice : producere și propagare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Structura internă a Pământului	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Localizarea, caracteristicile și distribuția cutremurelor la nivel global	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Procese fizice în manta și nucleu	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	4 ore
Procese fizice în manta și nucleu	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	4 ore
Cinematica actuală a plăcilor litosferice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Cinematica actuală a plăcilor litosferice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Cinematica pe termen lung a plăcilor litosferice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Cinematica pe termen lung a plăcilor litosferice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Sisteme de referință în dinamica interiorului Pământului	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore

Modelarea deformării continue a plăcilor tectonice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> Butler, R.F., 1992. Paleomagnetism: from magnetic domains to geological terrains, Blackwell Scientific Publications Fowler, C.M.R., 1990. The solid Earth. An introduction to global geophysics. Cambridge University Press. Lowrie, W., 1991. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press Tauxe, L., 2002, Paleomagnetic principles and practice. Kluwer Academic Publisher Panaiotu, C., 2006, Geomagnetism, Editura Ars Docendi, București, pp. 85. 		
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
Analiza undelor seismice, determinarea parametrilor unui cutremur, distribuția la nivel global	Activitate practică dirijată	6 ore
Modelarea anomaliile magnetice marine	Activitate practică dirijată	2
Baze de date legate de mișcarea plăcilor litosferice	Activitate practică dirijată	2
Analiza mișcării plăcilor litosferice actuale	Activitate practică dirijată	6
Determinare experimentală și analiza statistică a paleodatelor legate de cinematica plăcilor tectonice	Activitate practică dirijată	6
Analiza paleoreconstrucțiilor tectonice	Activitate practică dirijată	6
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru înțelegerea evoluției Pământului, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de			

invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5			
Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu			
Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Cristian Panaiotu

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. Cristian Panaiotu

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. Dr. Alexandru Jipa

Ob.410_I Practica de cercetare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de cercetare							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.4. Anul de studiu	1,2	2.5. Semestrul	1,2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DA
							Obligativitate	DOB

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs		Laborator/seminar	3
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs		laborator/seminar	42
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					10
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					3
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	33				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare
---	---------------------------------------

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare; • Însușirea terminologiei specifice utilizată în domeniu • Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice; • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea abilitatilor de cercetare stiintifica prin antrenarea abilităților de abstractizare, formulare problem, formulare ipoteze si testarea acestora; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de abilitati si deprinderi specifice activitatii de cercetare stiintifica Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare - Înțelegerea modelării acestor fenomene. - Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme de cercetare; - Dezvoltarea abilității de a analiza a datelor; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor si discutarea aspectelor teoretice care necesita aprofundare pe parcursul desfasurarii practicii de cercetare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de cate ori este necesar
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii		2 ore
Asistarea tutorelui de practica din cadrul Institutului		Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		

Organizarea grupelor de practica		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor acestora	Prelegere. Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul mediului și al științelor Pământului.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual al nivelului și metodelor cercetării științifice, domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori din mediul de cercetare-dezvoltare, educațional, administrativ;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Prezență - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale	Pe baza de raport de cercetare	100%
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea mediei 5 (cinci):

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice și problemelor investigate

Data completării
9.06.2019

Prof.dr. Mihai Dima

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Ob.410_II Practica de cercetare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de cercetare							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Prof. Dr. Cristian Panaiotu							
2.4. Anul de studiu	1,2	2.5. Semestrul	1,2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DA
							Obligativitate	DOB

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Laborator/seminar	
3.2. Total ore pe semestru	42	din care: curs		laborator/seminar	42
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					10
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					3
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	33				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare
---	---------------------------------------

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare; • Însușirea terminologiei specifice utilizată în domeniu • Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice; • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea abilitatilor de cercetare stiintifica prin antrenarea abilităților de abstractizare, formulare problem, formulare ipoteze si testarea acestora; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de abilitati si deprinderi specifice activitatii de cercetare stiintifica Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare - Înțelegerea modelării acestor fenomene. - Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme de cercetare; - Dezvoltarea abilității de a analiza a datelor; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor si discutarea aspectelor teoretice care necesita aprofundare pe parcursul desfasurarii practicii de cercetare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de cate ori este necesar
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii		2 ore
Asistarea tutorelui de practica din cadrul Institutului		Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		

Organizarea grupelor de practica		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor acestora	Prelegere. Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul mediului și al științelor Pământului.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual al nivelului și metodelor cercetării științifice, domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori din mediul de cercetare-dezvoltare, educațional, administrativ;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Prezență - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale	Pe baza de raport de cercetare	100%
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea mediei 5 (cinci):

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice și problemelor investigate

Data completării
9.06.2019

Prof.dr. Cristian Panaiotu

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Ob.501 Meteorologie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Meteorologie						
2.2. Titularul activităților de curs		Dr. Andreea Calcan						
2.3. Titularul activităților de seminar		Dr. Andreea Calcan						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	94				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica. Termodinamica. Fizica statistica. Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	• Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor fizice din atmosfera • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul meteorologiei • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor procese fizice din atmosfera legate de meteorologie
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoasterea evoluției generale a atmosferei</p> <p>Descrierea și înțelegerea proceselor fizice din atmosfera</p> <p>Sintetizarea aspectelor esențiale legate de temele și problemele prezentate și abordate</p> <p>Stimularea studenților să-și dezvolte un mod de gândire propriu, utilizat în rezolvarea creativă a problemelor abordate</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<i>Particula de aer atmosferic.</i> Noțiuni de bază. Continuum atmosferic. Analiza la scară. <i>Forțele care acționează asupra particulei de aer:</i> forța de gradient baric, forța gravitațională, forța de frecare, forța Coriolis.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
<i>Legi de conservare.</i> Forma vectorială a ecuației impulsului în sistemul de coordonate Pamant aflat în rotație. Ecuațiile de mișcare în coordonate sferice. Analiza la scară a ecuației de mișcare. Aproximația geostrofică și hidrostatică. Ecuația de continuitate. Ecuația energiei termodinamice. Termodinamica atmosferei uscate.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
<i>Sistemul ecuațiilor fundamentale în diferite sisteme de coordonate.</i> a) Ecuațiile de bază în coordonate izobarice. b) Curgerea la echilibru. Traietorii și linii de curent. c) Aproximații ale vântului în atmosferă. Vântul termic.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<i>Circulație și vorticitate.</i> a) Teoremele circulației: Kelvin și Bjerkness. b) Fenomenul de briză marină. c) Vorticitatea. Vorticitatea potențială; d) Ecuațiile vorticității și divergențe. <i>Mișcări periodice în atmosferă.</i> a) Metoda perturbației. Proprietăți ale undelor. b) Tipuri de unde simple. c) Undele Rossby.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
<i>Elemente sinoptice:</i> Masele de aer- transformarea maselor de aer; formațiuni barice și de geopotențial; fronturi și frontogeneza.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<i>Dinamica mișcării la scară sinoptică:</i> Structura observată a sistemelor sinoptice de la latitudini medii; deducerea sistemului	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

de ecuații cvasigeostrofice.		
<i>Dezvoltarea și mișcarea sistemelor sinoptice la latitudini medii:</i> a) instabilitatea hidrodinamică; b) instabilitatea baroclină-ciclogeneza; mișcarea verticală în undele barocline instabile; c) energetica undelor barocline.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: 1. Ștefan. S., 2004: Fizica Atmosferei, vremea și clima. Ed. Universității din București, pp. 425. 2. Holton J., 1996: Introducere în dinamica atmosferei (traducere din l. engleză), Ed. Tehnica, București, pp. 500. 3. Martin J., 2006: Mid- latitudine atmospheric dynamics, Ed Wiley & Sons , pp. 400. 4. Ștefan S., Rîmbu N., 1999: Dinamica Atmosferei-culegere de probleme, Ed. Univ. din București, București, pp. 275.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
<i>Informația meteorologică. Codul sinoptic: tipuri de telegrame, codificarea și decodificarea datelor de observații meteorologic.</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
<i>Hartile sinoptice: analiza formațiunilor barice și analiza frontologică.</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
<i>Determinarea traiectoriilor maselor de aer și a meteogramelor) cu modelul HYSPLIT 4.</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
<i>Imagistica: nefanaliza din date satelitare și de radar; determinarea temperaturii la sol.</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
<i>Metode obiective de determinare a ciclogenezei și traiectoriilor ciclonilor. Modelul barotrop și barotrop modificat.</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	6 ore
<i>Studii de caz: ciclogeneza mediteraneeana și orografică; situațiile de descendență verticală intensă.</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
<i>Modelarea numerică pentru prevederea vremii: a) filtrarea undelor sonore și gravitaționale; b) model baroclin cu doi parametrii; c) soluția numerică a ecuației vorticității barotrope-relaxarea și integrarea în timp; d) coordonata sigma și model cu ecuații primitive cu două</i>	Prelegere. Rezolvare de probleme	6 ore
Bibliografie: 1. Ștefan. S., 2004: Fizica Atmosferei, vremea și clima. Ed. Universității din București, pp. 425. 2. Holton J., 1996: Introducere în dinamica atmosferei (traducere din l. engleză), Ed. Tehnica, București, pp. 500. 3. Martin J., 2006: Mid- latitudine atmospheric dynamics, Ed Wiley & Sons , pp. 400. 4. Ștefan S., Rîmbu N., 1999: Dinamica Atmosferei-culegere de probleme, Ed. Univ. din București, București, pp. 275.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
	Activitate practică dirijată	4 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universitatea din Bremen, University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar	- Cunoașterea utilizării aplicației GRADS; - Interpretarea rezultatelor;	Teme pe parcurs	50%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Dr. Andreea Calcan

Semnătura instructorului de seminar/laborator

Dr. Andreea Calcan

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. Alexanru Jipa

Ob.502 Materiale avansate cu aplicatii de mediu

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica Atmosferei și Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a polimerilor ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Materiale avansate cu aplicatii de mediu						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf.Dr. Anca Dumitru				
2.3. Titularul activităților de seminar				Conf.Dr. Anca Dumitru				
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	94				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica, Fizica Moleculara, Fizica solidului
4.2. de competențe	Cunostinte de baza de Fizica, Matematica, si Chimie , Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Set de lucrări practice care ilustrează subiectele abordate în curs ; Consumabile; Computere și software pentru analiza datelor

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Definirea și descrierea principalelor noțiuni, procese și fenomene legate de utilizarea materialelor avansate pentru aplicații de mediu precum și îmbunătățirea diferitelor sisteme de conversie și stocare a energiei Identificarea și analiza principalelor progrese în domeniul Științei Mediului, în special din punct de vedere al materialelor avansate utilizate în remedierea solului, a apei și a aerului, a decontaminării și a tehnologiilor aplicate care implică aceste materiale. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii Utilizarea unor instrumente software specifice Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domniul fizicii Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Geografie, Informatică, etc.).
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, atitudine etică față de grup; acceptarea diversității de opinie.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Acest curs prezintă o imagine de ansamblu a aspectelor fundamentale ale materialelor avansate legate de structura, metode de sinteză și caracterizare, proprietăți și aplicații precum și a impactului utilizării materialelor avansate în aplicații de mediu
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea aspectelor specifice materialelor avansate, a metodelor de sinteză și caracterizare ale materialelor avansate precum și a proprietăților și aplicațiilor de mediu ale acestor materiale; Capacitatea de a interpreta și analiza a datelor experimentale; Familiarizarea cu subiecte actuale în domeniul materialelor avansate cu aplicații de mediu; Capacitatea de a utiliza tehnici de analiză pentru a identifica proprietățile materialelor avansate de interes în aplicații moderne; Capacitatea de a lucra într-o echipă pentru rezolvarea problemelor experimentale; Identificarea și utilizarea resurselor bibliografice pentru formarea continuă ; Înțelegerea principalelor clase de aplicații în viața cotidiană. Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive. Implicații ale utilizării materialelor avansate în aplicații de mediu. Provocarile globale în domeniul poluării mediului. Strategiile europene în domeniul dezvoltării a materialelor avansate cu aplicații de mediu	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
Poluarea apelor și remedierea. Tratarea apelor uzate Apele uzate	Prelegere cu	2 ore

municipale și industriale. Tratarea apei potabile. Probleme de mediu.	prezentări de studii de caz și discuții	
Metode de tratare a apelor. Procese fizice, chimice și biologice.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
Sisteme electrochimice pentru tratarea apelor. Celule microbiene electrochimice.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Materiale avansate pe bază de polimeri cu aplicații de mediu	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Materiale mezoporoase cu aplicații de mediu	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Materiale carbonice avansate pentru aplicații de mediu. Nanotuburi carbonice. Metode de sinteza și caracterizare. Proprietăți și aplicații de mediu.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
Grafene: “noul star” în domeniul nanomaterialelor pentru aplicații de energie și mediu. Metode de sinteza și caracterizare. Proprietăți și aplicații de mediu.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
Materiale micro / nanostructurate cu performanțe îmbunătățite pentru mediu. Metode de sinteza și caracterizare. Proprietăți și aplicații de mediu.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G. L. Ionescu, G. C. Ionescu, A. Sambateanu, Tehnologii moderne pentru epurarea apelor uzate, Editura: MatrixRom (2013), ISBN: 606-25-0007-8 2. Microbial Electrochemical and Fuel Cell, Ed. K. Scott and E. H. Yuu, Woodhead Publishing Series in Energy, 2015, Cambridge, ISBN: 978-1-78242-375-1 3. Nanomaterials in Energy and Environmental Applications, edited by Junhui He, Editura Pan Stanford Publishing, 2016, ISBN 978-981-4463-79-9 4. G.A Mansoori, T R Bastami, A Ahmadvour, Z. Eshaghi, Environmental Application of Nanotechnology, Publisher: World Scientific Publishing Company, ISBN 10: 9812790225 5. http://www.infoeuropa.ro/ 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instruirea pentru protecția muncii și prim ajutor	Prelegere	2 ore
Sinteza materiale avansate pe baza de nanotuburi, grafene, TiO ₂ , Fe ₃ O ₄ și testarea lor ca materiale adsorbante pentru diferiți poluanți.	Activitate practică dirijată	18 ore
Realizarea unor sisteme electrochimice pe baza de materiale avansate pentru tratarea apelor	Activitate practică dirijată	6 ore
Evaluarea lucrărilor de laborator	Examinare – colocviu laborator	2 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități și distrăinătate (Upsala University <https://www.uu.se/en/admissions/master/selma/kursplan/?kpid=22129&type=1>; University of Colorado https://www.colorado.edu/lab/vance/sites/default/files/attached-files/nes_syllabus_180115.pdf). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none">- Claritatea, coerența și concizia expunerii;- Utilizarea corectă a cunoștințelor și terminologiei folosite în domeniul aplicațiilor de mediu ale materialelor avansate- Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none">- Interpretarea rezultatelor;- abilitatea de a utiliza metode experimentale și instrumente specifice domeniului- Abilitatea de analiză și interpretare a datelor experimentale- Abilitatea de a prezenta și discuta rezultatele obținute	Examinarea referatelor de la lucrările de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Prezentarea corectă a unui subiect selectat la examinarea finală			
Obținerea mediei 5			
Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu			
Expunerea corectă a subiectului indicat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Anca Dumitru

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Anca Dumitru

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Ob.509_I Activitate de cercetare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de cercetare							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Conf. Dr. Cristian Necula							
2.4. Anul de studiu	1,2	2.5. Semestrul	1,2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DA
							Obligativitate	DOB

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Laborator/seminar	7
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs		laborator/seminar	70
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					40
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					40
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
3.2.4. Examinări					5
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	130				
3.4. Total ore pe semestru	200				
3.5. Numărul de credite	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare
---	---------------------------------------

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare; • Însușirea terminologiei specifice utilizată în domeniu • Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice; • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea abilităților de cercetare științifică prin antrenarea abilităților de abstractizare, formulare problem, formulare ipoteze și testarea acestora; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de abilitati si deprinderi specifice activitatii de cercetare stiintifica Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare - Înțelegerea modelării acestor fenomene. - Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme de cercetare; - Dezvoltarea abilității de a analiza a datelor; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor și discutarea aspectelor teoretice care necesită aprofundare pe parcursul desfășurării practicii de cercetare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de câte ori este necesar
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii		2 ore
Asistarea tutorelui de practica din cadrul Institutului		Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		
Organizarea grupelor de practica		
Bibliografie:		

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor	Prelegere. Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul mediului și al științelor Pamantului.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual al nivelului și metodelor cercetării științifice, domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori din mediul de cercetare-dezvoltare, educațional, administrativ;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Prezență - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale	Pe baza de raport de cercetare	100%
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice și problemelor investigate			

Data completării
9.06.2019

Conf. Dr. Cristian Necula

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Ob.509_II Activitate de cercetare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practica de cercetare							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Conf. Dr. Anca Dumitru							
2.4. Anul de studiu	1,2	2.5. Semestrul	1,2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DA
							Obligativitate	DOB

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Laborator/seminar	10
3.2. Total ore pe semestru	100	din care: curs		laborator/seminar	100
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					80
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					80
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					85
3.2.4. Examinări					5
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	250				
3.4. Total ore pe semestru	350				
3.5. Numărul de credite	14				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare
---	---------------------------------------

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• Însușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare;• Însușirea terminologiei specifice utilizată în domeniu• Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice;• Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;• Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Dezvoltarea abilităților de cercetare științifică prin antrenarea abilităților de abstractizare, formulare problem, formulare ipoteze și testarea acestora;• Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)• Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi• Abilități de comunicare specifice• Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de abilitati si deprinderi specifice activitatii de cercetare stiintifica Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	- Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare - Înțelegerea modelării acestor fenomene. - Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme de cercetare; - Dezvoltarea abilității de a analiza a datelor; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor și discutarea aspectelor teoretice care necesită aprofundare pe parcursul desfășurării practicii de cercetare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de câte ori este necesar
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii		2 ore
Asistarea tutorelui de practica din cadrul Institutului		Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		
Organizarea grupelor de practica		
Bibliografie:		

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor	Prelegere. Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul mediului și al științelor Pamantului.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În contextul actual al nivelului și metodelor cercetării științifice, domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori din mediul de cercetare-dezvoltare, educațional, administrativ;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Prezență - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale	Pe baza de raport de cercetare	100%
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice și problemelor investigate			

Data completării
9.06.2019

Conf. Dr. Anca Dumitru

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Ob.510Elaborarea lucrării de disertație

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elaborare lucrare de disertație							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Conf.univ. dr. Cristina Miron							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Laborator/seminar	7
3.2. Total ore pe semestru	28	din care: curs		laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	122				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• Utilizarea adecvată a principalelor noțiuni și principii fizicii specifice surselor de energie regenerabile și alternative• Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;• Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse• Abilități de comunicare specifice• Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în cadrul elaborării lucrării de dizertație
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">- Analiza unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul activităților practice pentru elaborarea lucrării de disertație-Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme practice- Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice;- Dezvoltarea abilității de a sintetiza și prezenta informații relevante legate de un domeniu specific-Formarea abilității de transmitere/diseminare a rezultatelor obținute

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare, producție și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare precum și în învățământ. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu, o pregătire

științifică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]	-		
<p>10.6. Standard minim de performanță Forma de evaluare, Verificare, este de tip ADMIS / RESPINS, în sensul în care conducătorul lucrării de dizertație își dă sau nu acordul asupra susținerii lucrării. Studentul va elabora o lucrare dedicată studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor dintr-unul din domeniile de mai jos, conform tematicii de dizertație: Studentul elaborează și redactează lucrarea de dizertație, a cărei temă a fost aleasă împreună cu conducătorul de dizertație, pe baza rezultatelor obținute în activitățile de cercetare științifică efectuate anterior de student în acord cu Planul de învățământ. Tema lucrării și conducătorul științific se stabilesc cu cel puțin 6 luni înaintea de susținerea tezei. Evaluarea de către conducător a lucrării de dizertație elaborată este făcută avându-se în vedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementele de originalitate ale lucrării; - Capacitatea studentului de a desfășura independent activitatea de cercetare; - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și a rezultatelor obținute; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale și aplicarea acestora pentru rezolvarea problemei date; - Evidențierea finalității aplicative a cercetării întreprinse; - Realizarea lucrării conform principiilor eticii academice; - Evidențierea corespunzătoare a limitelor cercetării și a direcțiilor viitoare de cercetare. <p>Lucrarea de dizertație este verificată prin sondaj cu programul de similitudine Turnitin</p>			
<p>Obținerea mediei 5 (cinci): Elaborarea și editarea unei lucrări pe tema de dizertație.</p>			

Data completării
09.06.2019

Conf.univ.dr. Catalin Berlic

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Op.I11 Dispersia poluantilor in mediu

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dispersia poluantilor in mediu							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. univ. dr. Gabriela IORGA							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. univ. dr. Gabriela IORGA							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Mecanica fluidelor, Termodinamica, Noțiuni de matematică și chimie
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe și capacități practice de utilizare a computerului - Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date • Cunoștințe medii de Limba engleză

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector), tabla și cu conexiune la INTERNET, posibilitate de multiplicare în prealabil de materiale ajutoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale: prelevatoare, ceilometru, stație meteorologică; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator; Acces la stație experimentală pentru prelevarea de probe aer (gaze, aerosoli)

	<p>Programe de calcul specializate (cu licență sau open source) pentru determinarea concentrațiilor de poluant în atmosfera și/sau depuse pe suprafața terestră, traiectoriilor maselor de aer, diverse spreadsheet-uri Excel pentru studiul dispersiei poluanților în diferite condiții de stabilitate/instabilitate atmosferică, pentru determinarea înălțimii stratului atmosferic de amestec al poluanților.</p>
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice dispersiei poluanților în atmosfera, precum și depunerilor de poluanți pe suprafața terestră; • Rezolvarea problemelor de dispersie poluanți în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării dispersiei și depunerilor de poluanți și determinarea efectelor poluanților asupra sănătății umane pentru amestecuri complexe (gaze și aerosoli atmosferici cu compoziție chimică complexă) • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și normelor deontologice specifice domeniului sub asistentă calificat • Dobândirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă și pentru studiul individual, urmând un plan de lucru prestabilit; atitudine etică față de grup, respect față de diversitate și multiculturalitate; acceptarea diversității de opinie • 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.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • CUNOSTINTE: Cursul își propune să contribuie la clarificarea și cunoașterea celor mai noi teorii, concepte, principii și metode de cercetare folosite în fizica atmosferei și a pământului, meteorologie în scopul creării unei imagini de ansamblu asupra mediului înconjurător ca un sistem dinamic și interactiv. La laborator se efectuează aplicații care urmăresc îndeaproape aspecte discutate la curs. • ABILITATI: Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar fizică-chimie-matematică în știința mediului • COMPETENTE: Competențele acumulate de absolvent prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru din domeniul științelor mediului.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea și familiarizarea studenților cu noțiuni și terminologia specifică • Prelucrarea computerizată a unui set de observații asupra principalilor parametri ce caracterizează poluarea atmosferei: calcularea și reprezentarea valorilor medii orare, zilnice, lunare și anuale, împreună cu abaterile standard asociate și interpretarea rezultatelor • Simularea dispersiei unor poluați gazeși și sub forma de particule în condiții specificate • Elaborarea unor proiecte/studii individuale asupra unei teme specifice date pe baza unui plan de studiu cu punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Poluare versus calitatea aerului. Surse și tipuri de poluanți. Diferite clasificări. Poluanți gazoși principali și secundari și particule materiale (PM _{2.5} , PM ₁₀ , PM ₄ , PM ₁). Proprietăți fizico-chimice. Monitorizarea calității aerului. Metode și tehnici de măsură (<i>in situ</i> și de teledetectie).	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbateră	4 ore
Particule sedimentabile. Depunerea uscată și depunerea umedă. Procese și metode de monitorizare a depunerilor. Modele de simulare a depunerilor.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbateră.	2 ore
Legislația privind calitatea aerului înconjurător în lume, în Uniunea Europeană și în România. Programe de monitorizare a poluării mediului și campanii intensive de măsurări. Diferențe între monitorizare și campanie intensivă, exemple, studii de caz.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbateră.	2 ore
Stratul limită planetar PBL: Definiție și semnificație. Structura. Marimi care caracterizează PBL: vânt, temperatura, umiditate, înălțimea de amestec; inversiuni termice; stabilitatea/instabilitatea atmosferei în PBL. Metode de determinare a caracteristicilor PBL. Influența caracteristicilor PBL asupra dispersiei poluanților. Coeficientul de ventilație.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbateră.	6 ore
Bazele teoretice ale dispersiei poluanților. Formalismele Lagrange și Euler, ecuația de difuzie și soluțiile ei. Ecuația Gaussiană a penei de poluant.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbateră.	6 ore
Modele de dispersie la scară locală. Parametrii de dispersie. Clase de stabilitate. Suprainălțarea penei de poluant. Exemple de modele (Climatologic, OML) - comparație a schemelor fizico-chimice implementate.	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbateră.	5 ore
Efectele ale poluării aerului. Monitorizarea calității apelor și a solurilor. Surse de poluare și tipuri de poluanți ai apei și solurilor. Caracteristici fizice, chimice și biologice ale apei. Metode de prelevare și monitorizare. Modelul AirQ+ pentru studiul impactului poluanților.	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbateră	2 ore
Cooperarea internațională și progresul științific privind cercetarea și reducerea poluării mediului.	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbateră	1 ora
	TOTAL	28 ore

Bibliografie:

1. Nitu, C, Krapivin, V.F., Soldatov, V.Y., Information technologies for the environmental investigations, Matrix Rom, Bucuresti, 2013.
2. Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006.
3. Iorga G, 2016, Air Pollution Monitoring: A Case Study from Romania, in Air Quality - Measurement and Modeling, Prof. Philip Sallis (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/64919.
4. Colls, J., Air pollution, 2nd Ed, Taylor & Francis e-Library, 2003.
5. Cheremisnoff, N., P., Handbook of air pollution prevention and control, Elsevier, MA, USA, 2002
6. Jacobson, M. Z., Atmospheric pollution: history, science and regulation, Cambridge Univ. Press, Cambridge UK, 2002

<p>7. Jacobson, M. Z., Fundamentals of atmospheric modelling, 2nd Ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge UK, 2005</p> <p>8. Hernandez-Soriano, M.C.(Ed.), Environmental Risk Assessment of Soil Contamination, Intech, 2014.</p> <p>9. Patrascu, S, Voinea, S, Fizica apelor subterane si de suprafata, Ed. Univ. Bucuresti, 1998.</p> <p>10. Stefan, S, Fizica aerosolului atmosferic, Ed ALL, Bucuresti, 1998</p> <p>11. Talpos, S., Borşan, D.H., Fizica stratului limita și poluarea aerului, Ed. Univ. Buc., Bucuresti, 1997.</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Metode de prelevare a probelor de aer. Determinarea concentrațiilor de poluanți folosind detectoare portabile de gaze și prelevatoare pentru particule materiale PM ₁₀ , PM _{2.5} , PM ₄ , PM ₁ , gaze CO, SO ₂ , NO _x , O ₃ .	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	4 ore
Analiza observațiilor asupra poluanților și parametrilor meteorologici pe o perioadă scurtă și lungă de timp (calculul și extragerea mediilor zilnice, lunare și anuale și al deviațiilor standard asociate, corelațiile poluanți - variabile meteorologice, reprezentări grafice și interpretarea lor). Chemometeograma. Interpretare rezultate.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	2 ore
Obținerea traiectoriilor maselor de aer într-un loc dat din România și Europa pentru un interval de timp de până la 3 zile cu software specializat accesibil prin Internet.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	2 ore
Determinarea înălțimii stratului limita atmosferic/stratului de amestec cu modelul HYSPLIT și cu ajutorul ceilometrului	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	4 ore
Studii experimentale și de modelare a depunerii particulelor fine. Studii de caz: depunerea uscată și depunerea umedă a poluanților. Interpretare rezultate.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	4 ore
Modelarea dispersiei poluanților în atmosfera cu modele de dispersie gaussiane în diverse condiții de stabilitate/instabilitate atmosferică. Studii de sensibilitate privind parametrii de intrare ai modelelor. Interpretare rezultate.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	7 ore
Determinarea unor parametri fizico-chimici (temperatura, umiditate, pH, permitivitate, conductivitate, concentrații ale principalelor specii ionice, adâncimea și debitul apei de suprafață) ai unor probe de apă: provenită din precipitații, apă din lac, apă de râu. Determinarea unor parametri fizico-chimici ai probelor de sol: temperatura, umiditate, permitivitate, conductivitate, pH, granulometrie, concentrații ale principalelor metale. Corelații cu observațiile asupra precipitațiilor și depunerilor atmosferice.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	3 ore
Examinare (verificare laborator)	Colocviu	2 ore
	TOTAL	28 ore

Bibliografie:

La bibliografia pentru curs se adaugă:

1. ***Clima României, Coordonatori: Sandu I., Pescaru, V.I., Poiana, I., Geicu, A., Candea, I., Tastea, D., Ed. Academiei Române, București, Romania, 2008
2. Iordache, V., Ecotoxicologia metalelor grele în Lunca Dunării, Ed. Ars Docendi, 2009
4. Articole științifice publicate în jurnale prestigiu și aplicații specifice interactive, fie accesibile prin INTERNET, fie utilizabile *stand-alone* în laborator, împreună cu notițe explicative/manuale de utilizare ale echipamentelor utilizate (disponibile în laborator).

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în grupuri de lucru de fizica atmosferei și în învățământ (în condițiile legii). Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul științelor mediului. Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna. Masteranzii vor avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar în științele mediului. Competențele acumulate prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire (domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, de cercetare – dezvoltare, cât și din mediul industrial) dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

REPERE METODOLOGICE

- La fiecare ședință de curs studentul va primi material ajutător tipărit conținând scheme/diagrame, exemple, etape de proceduri de calcul care vor fi explicate în detaliu de către profesor în prelegerea sa. Dialogul interactiv profesor-student va reprezenta asigurarea că studenții și-au clarificat noțiunile abordate.
- Pentru fiecare temă abordată la laborator studenții vor lucra pe cât posibil în grupe de câte maxim doi, sub îndrumarea directă a profesorului. Verificarea, interpretarea, discuții asupra rezultatelor se fac de către profesor cu fiecare subgrupă de lucru în parte, la finalul fiecărei ședințe de lucru.
- Profesorul ajută studenții în pregătirea materialului pentru examen. Studenții pot pune întrebări sau discuta aspecte abordate la curs sau laborator în cadrul orelor de consultație a căror programare se face de comun acord profesor-student.
- Prezența la cursuri este o condiție esențială a bunei desfășurări a întregii activități educaționale, astfel că se recomandă frecventarea tuturor cursurilor. Materialul cerut la examen va fi prezentat, discutat la cursuri și laboratoare/seminar. Informarea greșită asupra discuțiilor de la curs/seminar/laborator sau lipsa ei, lipsa unor materiale necesare pregătirii pentru verificări și examen nu pot fi invocate prin absența de la curs. Bibliografia listată cuprinde cel puțin toate subiectele abordate la curs și laborator/seminar, pentru aprofundarea unor subiecte după interesul fiecărui student.
- Participarea studenților la cursuri este necesară întrucât o audiere directă îi ajută la o mai bună înțelegere a noțiunilor predate, la folosirea unui vocabular adecvat, le creează posibilitatea întreținerii unui dialog interactiv precum și a unei integrări în disciplina universitară. Pentru o prezență activă la curs și laborator

studenții sunt rugați să revadă materialul prezentat la cursurile și laboratoarele anterioare. Prin participarea la acest curs, studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară, Codul de etică și Regulamentul privind activitatea profesională a studenților. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare la examen, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente frauduloase și falsificarea semnăturilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Realizarea temelor de la laborator având o atitudine activă; - Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor.	Colocviu de laborator, evaluare orală	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Dreptul de a participa la examenul final este dat de efectuarea integrală a laboratorului și realizarea obiectivelor specifice fiecărei teme și susținerea proiectului. Notarea se face în scara de note 1-10 și se ponderează corespunzător. Examenul se consideră promovat cu nota 5.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Lect. univ. dr. Gabriela IORGA

Semnătura de seminar/laborator

Lect. univ. dr. Gabriela IORGA

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. univ. dr. Alexandru Jipa

FIȘA DISCIPLINEI

Op.I12 Materiale Polimere Ecologice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei si a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte și ale Naturii /Fizica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica/Fizician
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale Polimere Ecologice							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector. Dr. Eduard Gatin							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lector. Dr. Eduard Gatin							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de specialitate (DS), disciplină complementară (DC);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					33
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					6
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	94				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursurilor: Termodinamica si fizica statistica, Optica, Fizica atomului si a moleculei.
4.2. de competențe	Nivel bun de intelegere al cunostintelor de termodinamica si fizica statistica. Notiuni de spectroscopie si fizica atomica si nucleara. Deprinderea de a utiliza corect aparatura de laborator.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoprojector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotarile necesare desfasurarii lucrarilor practice Calculator, Videoprojector, pachete software pentru analiza si prelucrarea datelor. Legatura la internet Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizicii într-un context dat - 2 credite C3 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse - 2 credite C4 - Aplicarea cunoștințelor de fizică în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator - 1 credit C5 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii - 1 credit
Competențe transversale	CT1- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - 1 credit 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. - 1 credit

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și domeniilor, dezvoltarea capacității de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice fizicii polimerilor
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea noțiunilor fundamentale din domeniul fizicii polimerilor. - Caracterizarea corectă din punct de vedere teoretic și practic a unui sistem macromolecular. - Deprinderea capacității de a rezolva probleme din domeniu, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate; - Dezvoltarea capacității de a efectua și/sau proiecta experimente în domeniul fizicii polimerilor; - Dezvoltarea abilității de a realiza un proiect de prezentare a unei teme specifice. - Dobândirea unei corecte înțelegeri teoretice și practice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

1. Particularități fizico-chimice și de structură ale polimerilor. Polimeri naturali și sintetici. Trăsături distinctive ale catenelor macromoleculare	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
2. Configurația și stereoregularitatea polimerilor. Stereoizomeria optică. Metode de studiere a stereoregularității polimerilor. Analiza configurațională a polimerilor. Termodinamica lanțurilor polimere.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
3. Structura și proprietățile caracteristice ale copolimerilor. Aplicații ale copolimerilor. Copolimeri industriali.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
4. Noțiuni generale de termodinamica chimică: entropie, energie liberă, entalpie, entalpie liberă. Procese membranare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
5. Polimeri termoplastici și termorigizi.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple, . Analize critice.	2 ore
6. Materiale polimere reprezentative (polistirenul, policlorura de vinil, nylon, cauciucul natural / sintetic). Istoric. Metode de obținere. Impactul asupra mediului înconjurător.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
7. Proprietățile materialelor plastice naturale și sintetice. Durițe, densitate, rezistența la încălzire, la solvenți, oxidare și ionizare.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	4 ore
8. Toxicitate și controversa BPA. Biodegradare și tehnologii de biodegradare.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
9. Materiale plastice biodegradabile. Tehnologii, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	4 ore

	Exemple	
Total		28 ore
Bibliografie:		
1. L.M.Constantinescu, C.Berlic, V.Barna, "Fizico-chimia polimerilor. Aplicații", Editura Universității din București, 2006.		
2. L. Georgescu, L.M. Constantinescu, E. Barna, C. Miron, C. Berlic, "Introducere în fizica polimerilor.", Ed. Credis, București, 2004;		
3. L.M. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din București, 2003;		
4. G. Champetier, L. Monnerie, "Introduction à la chimie macromoléculaire", Masson&Cie., Paris (1969).		
5. L.M.Constantinescu, "Structura polimerilor", E.U.B., 1989.		
6. Notite de curs in format electronic, care se vor afla pe site-ul facultatii de fizica.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
1.Studiul fizico-structural al polimerilor. Materiale polimere reprezentative	Activitate practica dirijata	4 ore
2. Determinarea durității materialelor polimere.	Activitate practica dirijata	4 ore
3. Studiul proprietăților mecanice ale polimerilor.	Activitate practica dirijata	4 ore
4. Determinarea densitatii materialelor polimere.	Activitate practica dirijata	4 ore
5. Metoda termogravimetrica	Activitate practica dirijata	4 ore
6. Tehnica RAMAN in analiza polimerilor.	Activitate practica dirijata	4 ore
7. Monitorizarea in timp real a procesului de degradare a unui material polimer prin tehnica RAMAN.	Activitate practica dirijata	4 ore
Total		28 ore
Bibliografie:		
1. L.M.Constantinescu, C.Berlic, "Metode experimentale în fizica polimerilor. Aplicații", Editura Universității din București (1999).		
2. L.M. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din București, 2003;		
3. Manualele de utilizare ale echipamentelor din dotarea laboratorului.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Continutul disciplinei este elaborat în concordanță cu conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Continutul a fost armonizat cu cerințele impuse de angajatori din domeniul industriei, cercetării, învățământului universitar și preuniversitar de toate gradele.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii;	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris	20%
	- Utilizarea corectă a relațiilor de calcul;	2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare colocviu	30%
	- Interpretarea rezultatelor.		

10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Expunerea corecta a unui subiect teoretic la examenul de sfarsit de semestru. Rezolvarea corecta a unei probleme la examenul de sfarsit de semestru. Efectuarea tuturor lucrarilor de laborator. Prezenta la curs in proportie de 50%.			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data completării

Data avizării în
departament
.....

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Notă:

- 1) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 2) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 3) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

Op.I13 Poluare cu materiale plastice si managementul deseurilor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei si a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte și ale Naturii /Fizica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica/Fizician
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Poluare cu materiale plastice si managementul deseurilor							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Gatin Eduard							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Gatin Eduard							
2.4. Anul de studiu		2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de specialitate (DS), disciplină complementară (DC);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursurilor: Mecanica fizica, Termodinamica si fizica statistica, Chimie fizica
4.2. de competențe	Nivel bun de intelegere al cunostintelor de mecanica si fizica statistica si termodinamica. Deprinderea de a utiliza corect aparatura de laborator.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoprojector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotarile necesare desfasurarii lucrarilor practice Calculator, Videoprojector, pachete software pentru analiza si prelucrarea datelor. Legatura la internet Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizicii într-un context dat - 2 credite C3 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse - 2 credite C4 - Aplicarea cunoștințelor de fizică în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator - 1 credit C5 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii - 1 credit
Competențe transversale	CT1- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - 1 credit 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. - 1 credit

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și domeniilor, dezvoltarea capacității de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice fizicii polimerilor (mase plastice) și de mediu ; procesul de degradare.
7.2. Obiectivele specifice	- Înțelegerea noțiunilor fundamentale din domeniul fizicii polimerilor. - Caracterizarea corectă din punct de vedere teoretic și practic a unui sistem macromolecular. - Dezvoltarea capacității de a efectua și/sau proiecta experimente în domeniul fizicii polimerilor și a modificărilor acestora sub acțiunea mediului; - Dezvoltarea abilității de a realiza un proiect de prezentare a unei teme specifice. - Dobândirea unei corecte înțelegeri teoretice și practice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

1. Introducere. Definiția poluare în sensul general. Particularizare pentru mase plastice: resturi mase plastice de macro și micro dimensiune.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
2. Clasificarea compușilor macromoleculari. Polimeri organici cu carbocatenă. Hidrocarburi saturate și derivații lor: polialcooli, poliacizi, polieteri, poliesteri. Hidrocarburi nesaturate și derivații lor. Polimeri organici heterocatenari: cu oxigen, cu azot, cu sulf în catenă.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
3. Sinteza macromoleculilor. Principiile teoretice ale proceselor de obținere a polimerilor. Polimerizarea. Caracteristicile fundamentale ale polimerizării prin lanțuri de radicali. Mecanismul de reacție. Cinetica de reacție.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
4. Structura configurațională a polimerilor. Regularitatea structurii lanțurilor macromoleculare. Stereoizomeria geometrică. Stereoizomeria optică. Metode de studiere a stereoregularității polimerilor. Determinarea structurii polimerilor. Metode spectroscopice (Raman).	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
5. Reologia polimerilor. Proprietăți fizico mecanice specifice polimerilor ‘ecofriendly’.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple, . Analize critice.	2 ore
6. Degradarea polimerilor. Factori: caldura, lumina (UV), substanțe chimice. Biodegradare. Reciclare.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
7. Descompunerea maselor plastice. Poluanți persistenti și efectele asupra mediului incojurator, contribuție la „schimbările climatice”.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	4 ore
8. Efecte ale poluării cu mase plastice: pe uscat	Expunere sistematică -	4 ore

(sursele de apa), apa marilor, asupra animalelor (ingerare resturi) si asupra omului (sistemul endocrin: tiroida, glande sexuale)	prelegere. Exemple	
9. Actiuni de reducere/limitare a poluarii. Mase plastice degradabile si biodegradabile, incinerare si reciclare.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
10. Managementul problemei deseurilor mase plastice: vointa politica (instituti ale statului de supraveghere a poluarii), legi limitare sau interzicere, constientizarea / actiuni educatie populatie – mass media	Expunere sistematica. - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Total		28 ore
Bibliografie:		
1. L.M.Constantinescu, C.Berlic, V.Barna, "Fizico-chimia polimerilor. Aplicatii", Editura Universitatii din Bucuresti, 2006.		
2. Hester, Ronald E.; Harrison, R. M. (editors) (2011). Marine Pollution and Human Health. Royal Society of Chemistry. pp. 84-85. ISBN 184973240X;		
3. L.M. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din Bucuresti, 2003;		
4. Selke, Susan; Auras, Rafael; Nguyen, Tuan Anh; Castro Aguirre, Edgar; Cheruvathur, Rijosh; Liu, Yan (2015). "Evaluation of Biodegradation-Promoting Additives for Plastics". Environmental Science & Technology. 49 (6): 3769–3777;		
5. L.M.Constantinescu, "Structura polimerilor", E.U.B., 1989.		
6. Notite format electronic, care se vor afla pe site-ul facultatii de fizica.		
7. L. M. Constantinescu "Probleme actuale privind degradarea si stabilizarea polimerilor" Ed. Univ. din Pitesti 2005		
8. Carson, Henry S.; Colbert, Steven L.; Kaylor, Matthew J.; McDermid, Karla J. (2011). "Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments". Marine Pollution Bulletin. 62 (8): 1708–1713;		
9. Mathieu-Denoncourt, Justine; Wallace, Sarah J.; de Solla, Shane R.; Langlois, Valerie S. (November 2014). "Plasticizer endocrine disruption: Highlighting developmental and reproductive effects in mammals and non-mammalian aquatic species". General and Comparative Endocrinology. 219: 74–88.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Identificarea structurii polimerilor: spectroscopie FT-IR, spectroscopie Raman, SEM.	Activitate practica dirijata	4 ore
Tranzitii de faza: analiza termodiferentiala, DSC, TG	Activitate practica dirijata	4 ore
Fotopolimerizarea UV. Influenta UV asupra proprietatilor compozitului obtinut.	Activitate practica dirijata	4 ore
Vascozitatea solutiilor polimerice. Determinare coeficient de vascozitate.	Activitate practica dirijata	4 ore
Caracterizarea rasinilor compozite dentare (biodegradabile). Determinare „degree of conversion”.	Activitate practica dirijata	4 ore
Determinarea concentratiei unor solutii polimere cu ajutorul refractometrului.	Activitate practica dirijata	4 ore
Determinarea densitatii unor solutii polimere cu picnometrul de precizie. Degradare chimica.	Activitate practica dirijata	4ore
Total		28 ore
Bibliografie:		
1. L.M.Constantinescu, C.Berlic, "Metode experimentale în fizica polimerilor. Aplicatii", Editura Universitatii din Bucuresti (1999).		
2. L.M. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din Bucuresti, 2003;		
3. Manualele de utilizare ale echipamentelor din dotarea laboratorului.		
4. L. M. Constantinescu "Probleme actuale privind degradarea si stabilizarea polimerilor" Ed. Univ. din Pitesti 2005		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei este elaborat în concordanță cu conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul a fost armonizat cu cerințele impuse de angajatori din domeniul industriei, cercetării, învățământului universitar și preuniversitar de toate gradele.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii;	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris	20%
	- Utilizarea corectă a relațiilor de calcul;	2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris	50%
10.5.1. Seminar	- Capacitatea de exemplificare.		
10.5.2. Laborator	- Verificarea înțelegerii legilor și teoremelor fundamentale ale mecanicii		
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare colocviu	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	- Interpretarea rezultatelor.		
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5:			
Expunerea corectă a unui subiect teoretic la examenul de sfârșit de semestru.			
Rezolvarea corectă a unei probleme la examenul de sfârșit de semestru.			
Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator.			
Prezența la curs în proporție de 50%.			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data completării
10.06.2019

Lect. Dr. Eduard Gatin

Lect. Dr. Eduard Gatin

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Op.I21 Radionuclizi, radioactivitatea mediului si managementul deseurilor nucleare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	FANPEAA
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului si a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Radionuclizi, radioactivitatea mediului si managementul deseurilor nucleare						
2.2. Titularul activităților de curs		Prof. dr. Anabella Tudora						
2.3. Titularul activităților de seminar		Prof. dr. Anabella Tudora						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Toate cursurile obligatorii din ciclul de licența, cu accent pe cursurile de Fizica nucleară , Matematici avansate, Metode numerice, Ecuatiile fizicii matematice, Limbaje de programare.
4.2. de competențe	Cunoașterea a cel puțin unul din limbajele de programare adecvate cercetării științifice, cunoașterea unor pachete software pentru prelucrarea datelor și reprezentări grafice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector etc.)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Computere legate în rețea și acces la internet pentru accesarea bazelor de date nucleare din bibliotecile de date nucleare ale IAEA-NDS și ale altor centre de date nucleare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii subatomice• Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse• Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor aferente fizicii nucleare• Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic și științific din domeniul fizicii• Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea proprietăților fundamentale ale radionuclizilor și a periodicității comportării acestora. Noțiuni de bază privind radioactivitatea naturală și artificială, serii radioactive. Elemente de bază privind transportul radionuclizilor în atmosferă și în hidrosferă. Ciclul combustibilului nuclear și gestionarea deșeurilor radioactive de tip A, B, C provenite din aplicațiile pe baza de radionuclizi și fisiune.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor mărimi fizice ce caracterizează nucleele radioactive, determinarea experimentală și calculul acestora pentru nucleele sistemului periodic. Radioactivitatea naturală, legea dezintegrării radioactive pentru izotopi generici legați. Serii radioactive cu studiul principalilor radionuclizi. Radioactivitatea artificială, explozii nucleare, produși de fisiune, depuneri radioactive. Evacuarea efluenților în caz normal și de incident. Ecuația de difuzie pentru diferite cazuri. Modelări ale transportului radionuclizilor.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Energia de legătură (totală și per nucleon), energia de separare a unei particule dintr-un nucleu, energia de imperechere. Deformări ale nucleelor, efecte de pături. Comportarea tuturor acestora pentru toate nucleele sistemului periodic (naturale și artificiale). Evidențierea periodicității acestor comportări.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 ore
Caracterul statistic al legii dezintegrării radioactive, distribuții Poisson și Gauss, radionuclizi generici legați.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Seriile radioactive, echilibrul secular, aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Radioactivitatea naturală. Uraniu. Toriu. Ra-226. Radonul, toronul și descendenții lor. Radionuclizi cosmogenici. Radiocarbonul ^{14}C și aplicațiile sale. Tritiu. Beriliu, Fosfor, Sulf, Clor, Sodiu și alți radionuclizi.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Radioactivitatea artificială. Explozii nucleare, bomba de fisiune, produșii de fisiune. Bomba de fuziune. Depuneri radioactive din explozii nucleare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

Evacuări de efluenți în diverse cazuri.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Deducerea ecuației difuziei. Rezolvarea ecuației difuziei în atmosfera pentru o sursă instantanee. Ecuația de difuziune a radonului și toronului în atmosferă.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Experiment de dispersie la o centrală nucleară. Modele de transport al radionuclizilor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> G.Vladuca « Elemente de fizică nucleară, partea I », Ed.Univ.Buc., 1988. G.Vladuca « Elemente de fizică nucleară, partea a II-a », Ed.Univ.Buc., 1990. O. Sima, Note de curs Radioactivitatea mediului. A.Tudora, E.Sartori “Biblioteci de date nucleare și coduri de calcul din domeniul nuclear », Ed.Univ. Buc.1999. V. Valcovic, Radioactivity in the environment, Elsevier, 2000. M. Eisenbud, T. Gessel, Environmental radioactivity, Academic Press, 1997 M. L'Anunziata, Handbook of Radioactivity Analysis, Academic Press 2012 Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), edițiile din 1988, 1993, 1996, 2000, 2008, 2010 etc.; http://www.unscear.org/unscear/en/publications.html V.Cuculeanu “Fizică și calculul reactorilor nucleari cu neutroni rapizi”, Ed.Teh.,Buc., 1982 Reveica Ion-Mihai, Radioactivitatea și circuitul izotopilor radioactivi în mediu, Ed. Univ.Buc., 1998. O.Duliu, Aplicațiile radioațiilor nucleare, Ed.Univ.Buc., 1993. 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Calculul energiei medii per nucleon și al energiilor de separare a neutronului, protonului, deuteronului, particulei alpha pentru toate nucleele sistemului periodic pentru care există excese de masă (folosind baza de date Audi și Wapstra a exceselor de masă din RIPL). Evidențierea comportamentelor sistematice.	Indrumarea privind realizarea codului de calcul pentru obținerea energiilor de separare, folosind ca input excesele de masă din baza de date a RIPL	2 ore
Calculul energiei de împerechere pentru toate nucleele sistemului periodic folosind diferite modele. Evidențierea comportamentelor sistematice și obținerea unor expresii analitice ale energiei de împerechere	Indrumarea privind realizarea de coduri de calcul aferent folosind ca input excesele de masă din baza de date a RIPL.	2 ore
Aplicații privind seriile radioactive și echilibrul secular	Prelegere. Indrumarea privind realizarea de coduri de calcul.	1 ore
Deformări ale nucleelor și efecte de paturi.	Prelegere. Indrumarea privind realizarea codurilor de calcul aferente.	2 ore
Probleme ce ilustrează aplicațiile în datele ale C-14, ale Tritiului etc.	Prelegere. Rezolvarea de probleme	4 ore
Rezolvarea de cazuri ale ecuației de difuzie	Prelegere. Rezolvarea de probleme	3 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> G.Vladuca « Elemente de fizică nucleară, partea I », Ed.Univ.Buc., 1988. G.Vladuca « Elemente de fizică nucleară, partea a II-a », Ed.Univ.Buc., 1990. A.Tudora, E.Sartori “Biblioteci de date nucleare și coduri de calcul din domeniul nuclear », Ed.Univ. Buc.1999. O. Sima, Note de curs Radioactivitatea mediului. Reveica Ion-Mihai, Radioactivitatea și circuitul izotopilor radioactivi în mediu, Ed. Univ.Buc., 1998. O.Duliu, Aplicațiile radioațiilor nucleare, Ed.Univ.Buc., 1993. IAEA (www.iaea.org), IAEA Nuclear Data Section (www-nds.iaea.org): bibliotecile de date nucleare RIPL și EXFOR. 		

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei] Calculul energiilor de legatura per nucleon, de separare a diferitelor particule din toate nucleele sistemului periodic. Calculul energiilor de imperechere pentru toate nucleele sistemului periodic. Calculul efectelor de paturi Calculul radioactivitatii remanente (numar de nuclee, activitate) dupa un numar de cicluri in cazul iradierii ciclice. Probleme privind echilibrul secular. Aplicatii. Efectuarea unei vizite de documentare la Insitutul de Cercetari Nucleare de la Pitesti Mioveni (cu vizitarea reactorul TRIGA, a camerelor fierbinti etc.).	Metode de transmitere a informației	Observații
	Activitate practică dirijată	2 ore
	Activitate practică dirijată	2 ore
	Activitate practică dirijată	2 ore
	Activitate practică dirijată	1 ore
	Activitate practică dirijată	7 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]		
	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Data fiind importanta deosebită a disciplinei pentru aplicatiile in domeniul fizicii nucleare (aplicatii multiple in toate domeniile, industri, medicina, agricultura, energetica etc.) in vederea intocmirii continuturilor si a alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat continutul disciplinelor similare predate la universitati din străinătate (Université de Bordeaux, Université Paris-Sud, Université Catholique Louvain-la-Neuve etc.). Continutul disciplinei este in conformitate cu cerintele de angajare în institutetele de cercetare în domeniul fizicii nucleare si a reactorilor nucleari, la centralele nucleare si în învățământul superior (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examinare orală	40%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru tema dată;	Teme pe parcurs	30%
10.5.2. Laborator	a) Cunoașterea și utilizarea limbajelor de programare și a metodelor numerice necesare realizării programelor de calcul și de prelucrare a datelor experimentale; b) Interpretarea rezultatelor	a) Verificarea programelor de calcul realizate pe tot parcursul duratei cursului (un semestru) b) examinare orală asupra notiunilor acumulate în timpul vizitei de	30%

		documentare la ICN Pitesti-Mioveni	
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea temelor din timpul activitatii de seminar si laborator Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obtinerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Anabella TUDORA

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. Anabella TUDORA

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.. dr. Alexandru JIPA

Op.I22 Metode statistice în Fizica Atmosferei și a Pământului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Metode statistice în Fizica Atmosferei și a Pământului						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Cristian Necula				
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. Dr. Cristian Necula				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	115				
3.4. Total ore pe semestru	175				
3.5. Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză matematică reală și complexă, Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	Cunoștințe de Matematici, Limbaje de programare și metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproietor)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator, calculatoare cu software specific (matlab, origin, excel, R)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1: Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor probleme și metode de statistică într-un context dat.</p> <p>C1.1: Descrierea și recunoașterea tipurilor de date care apar în Fizica Atmosferei și a Pământului folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.)</p> <p>C1.2: Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate.</p> <p>C3: Rezolvarea problemelor de statistică în condiții impuse, folosind metode și algoritmi specifici</p> <p>C3.1: Utilizarea adecvată a metodelor de statistică în analiza și prelucrarea unor seturi de date specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului</p> <p>C3.3: Corelarea metodelor de statistică cu problematica dată (realizarea de calcule, prelucrare de date, interpretare).</p> <p>C3.4: Evaluarea gradului de încredere al rezultatelor și compararea acestora cu date bibliografice sau calcule teoretice, folosind metode de validare statistică)</p> <p>C4: Aplicarea cunoștințelor din domeniul statisticii în situații concrete din diverse domenii ale Fizicii Atmosferei și a Pământului.</p> <p>C6: Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul Fizicii Atmosferei și a Pământului</p> <p>C6.1: Realizarea conexiunilor necesare utilizării statisticii, utilizând cunoștințe de bază din Fizica Atmosferei și a Pământului (Climatologie, Meteorologie, Geologie, Biologie, Oceanografie, Paleontologie, Poluarea mediului, Paleomagnetism etc.)</p> <p>C6.4: Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și domeniile specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului (Climatologie, Meteorologie, Biologie, Geologie, Oceanografie, Paleontologie, Poluarea mediului, Informatică, etc.).</p>
Competențe transversale	<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 specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de statistică (medie, deviație standard, distribuții de probabilitate, niveluri de confidență, corelații, regresii liniare, etc), calcule specifice, algoritmi specifici pentru prelucrarea seturilor de date din domeniul Fizicii Atmosferei și a Pământului.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice ale metodelor de statistică, abilitatea de a opera cu acestea. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului (abilitatea de a lucra cu diverse limbaje de programare și diverse softuri specifice). Înțelegerea principalelor clase de aplicații în statistică care apar în Fizica Atmosferei și a Pământului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Scopul cursului. R ca mediu pentru calcul statistic și grafică. Instalarea R, Rstudio, lucrul cu R, setarea R pentru curs, instalarea de pachete și programe necesare cursului în R.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Statistică și probabilități. Distribuții de probabilitate discrete și continue. Medie, deviație standard, interval de confidență pentru medie, mediană, quartile, percentile. Student-t test, și F-test.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Corelația. Coeficient de corelare, coeficient de determinare, test de semnificație pentru coeficientul de corelare, interval de confidență pentru coeficientul de corelare, influența valorilor extreme supra corelației.	Expunere sistematică - prelegere. . Exemple	6 ore
Regresia liniară. Calculul parametrilor unei dreptei care trece prin puncte. Intervalul de confidență pentru pantă și y la x = 0. Predicții – predicție pentru medie, predicție pentru o singură observație viitoare. Regresie liniară multiplă. Identificarea regresorilor. Regresie neliniară.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Analiza de tip cluster. Normalizarea datelor. Clusteri ierarhici. Clusteri definiți cu ajutorul a k-medii. Determinarea numărului optim de clusteri cu ajutorul graficelor de tip „silhouette”.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tehnici de reducere a dimensiunilor. Analiza componentelor principale. Date redundante. Componente principale și contribuții.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> Best, J. (2004). More Damned Lies and Statistics, How Numbers Confuse Public Issues. University of California Press. Salsburg, D. (2001). The Lady Tasting Tea: How Statistics Revolutionized Science in the Twentieth Century. Holt. Borradaile, G.J. (2003). Statistics of Earth Science Data. Springer. Davis, J.C. (2002). Statistics and Data Analysis in Geology. Wiley. Swan, A.R.H. & M. Sandilands (1995). Introduction to Geological Data Analysis. Blackwell Science. Marques de S□a, J.P. (2007). Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R. Springer. Middleton, G.V. (2000). Data Analysis in the Earth Sciences using MATLAB. Prentice Hall. Trauth, M.J. (2010). MATLAB Recipes for Earth Sciences. Springer. Heslop, D., 2012, Practical Statistics for Geoscientists, online edition. 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Generarea unor seturi de date sintetice cu ajutorul R. Utilizarea R, grafică, funcții etc. Aplicarea acestora asupra seturilor de date sintetice.	Activitate practică dirijată	4 ore
Exemple de distribuții de probabilitate. Calculul cu ajutorul R a mediei, deviației standard, interval de confidență pentru medie, mediană, quartile, percentile atât pentru seturi de date	Activitate practică dirijată	4 ore

sintetice cât și pentru seturi de date naturale. Aplicarea Student-t test, și F-test pentru seturi de date naturale.		
Calculul coeficientului de corelație cu ajutorul R pentru seturi de date naturale. Determinarea testului de semnificație pentru coeficientul de corelare, interval de confidență pentru coeficientul de corelare, influența valorilor extreme asupra corelației cu ajutorul R.	Activitate practică dirijată	4 ore
Regresia liniară pentru seturi de date naturale cu ajutorul R. Calculul parametrilor drepte de fitare și a intervalelor de confidență corespunzătoare cu ajutorul R. Regresie liniară multiplă și regresie neliniară – exemple cu date sintetice și naturale.	Activitate practică dirijată	6 ore
Aplicarea analizei de tip cluster asupra datelor sintetice și naturale cu ajutorul R.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza componentelor principale pentru date sintetice și naturale cu ajutorul R.	Activitate practică dirijată	4 ore
	Activitate practică dirijată	
	Activitate practică dirijată	
Examinare (verificare laborator)		2 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> Best, J. (2004). More Damned Lies and Statistics, How Numbers Confuse Public Issues. University of California Press. Salsburg, D. (2001). The Lady Tasting Tea: How Statistics Revolutionized Science in the Twentieth Century. Holt. Borradaile, G.J. (2003). Statistics of Earth Science Data. Springer. Davis, J.C. (2002). Statistics and Data Analysis in Geology. Wiley. Swan, A.R.H. & M. Sandilands (1995). Introduction to Geological Data Analysis. Blackwell Science. Marques de Sa, J.P. (2007). Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R. Springer. Middleton, G.V. (2000). Data Analysis in the Earth Sciences using MATLAB. Prentice Hall. Trauth, M.J. (2010). MATLAB Recipes for Earth Sciences. Springer. Heslop, D., 2012, Practical Statistics for Geoscientists, online edition. 		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate
 Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica Pamântului, administrații naționale de mediu și meteorologie, industrie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia	Colocviu (oral)	50%

	expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de analiză; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de analiză pentru o problemă dată; - Interpretarea rezultatelor;	Verificare	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță Înțelegerea corectă a conceptelor și metodelor statistice, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse.			
Obținerea notei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la verificare. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la colocviu.			

Data completării

10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Cristian Necula

Semnătura de seminar/laborator

Conf. Dr. Cristian Necula

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Op.I23 Analiza seriilor de timp

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza seriilor de timp							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cristian Necula							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Cristian Necula							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					35
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					35
3.2.3. Pregătire seminar/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	115				
3.4. Total ore pe semestru	175				
3.5. Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Analiză matematică reală și complexă, Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	Cunoștințe de Matematici, Limbaje de programare și metode numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator, calculatoare cu software specific (matlab, origin, excel, R)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1: Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor probleme și metode de analiză spectrală într-un context dat.</p> <p>C1.1: Descrierea și recunoașterea semnalelor care apar în Fizica Atmosferei și a Pământului (periodice, neperiodice, staționare, nestaționare) folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.)</p> <p>C1.2: Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate.</p> <p>C3: Rezolvarea problemelor de analiză spectrală în condiții impuse, folosind metode și algoritmi specifici</p> <p>C3.1: Utilizarea adecvată a metodelor de analiză spectrală în analiza și prelucrarea unor serii de timp specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului</p> <p>C3.3: Corelarea metodelor de analiză spectrală cu problematica dată (realizarea de calcule, prelucrare semnal, interpretare).</p> <p>C3.4: Evaluarea gradului de încredere al rezultatelor și compararea acestora cu date bibliografice sau calcule teoretice, folosind metode de validare statistică)</p> <p>C4: Aplicarea cunoștințelor din domeniul analizei spectrale a seriilor de timp în situații concrete din diverse domenii ale Fizicii Atmosferei și a Pământului.</p> <p>C6: Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul Fizicii Atmosferei și a Pământului</p> <p>C6.1: Realizarea conexiunilor necesare utilizării analizei spectrale a seriilor de timp, utilizând cunoștințe de bază din Fizica Atmosferei și a Pământului (Climatologie, Meteorologie, Geologie, Biologie, Oceanografie, Paleontologie, Poluarea mediului, Paleomagnetism etc.)</p> <p>C6.4: Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și domeniile specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului (Climatologie, Meteorologie, Biologie, Geologie, Oceanografie, Paleontologie, Poluarea mediului, Informatică, etc.).</p>
Competențe transversale	<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 specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate analiza spectrală a seriilor de timp, tipuri de serii de timp (staționare, nestaționare), reprezentarea acestora în domeniul frecvență și frecvență-timp, calcule specifice, algoritmi specifici pentru prelucrarea seriilor de timp naturale.
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice ale metodelor de analiză a seriilor de timp, abilitatea de a opera cu acestea. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului (abilitatea de a lucra cu diverse limbaje de programare și diverse softuri specifice). Înțelegerea principalelor clase de aplicații în analiza seriilor de timp naturale care apar în Fizica Atmosferei și a Pământului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Reprezentarea unui semnal în domeniul frecvență. Transformata Fourier continuă. Transformata Fourier discretă. Amplitudine, fază, frecvență (perioadă) ale unui semnal. Definierea trendului și a zgomotului. Zgomot alb, zgomot roșu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
Efectul trendului și a zgomotului roșu în domeniul frecvență. Metode de eliminare a trendului și a zgomotului. Filtrarea în domeniul frecvență a unui semnal. Analiza seriilor de timp naturale cu lipsuri, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului : periodograma Lomb-Scargle, algoritmul CLEAN.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
Analiza bivariată a seriilor de timp. Scurgeri de frecvență, ferestre spectrale. Cross-spectrul, coerența și diferența de fază a două semnale.	Expunere sistematică - prelegere. . Exemple	5 ore
Analiza seriilor de timp nestaționare. Transformata Fourier cu fereastră. Transformata wavelet continuă. Transformata wavelet discretă. Cross-spectrul, coerența și diferența de fază utilizând transformata wavelet. Transformata wavelet pentru semnale cu naturale cu lipsuri specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform. Analiza multirezoluție. Coerența și diferența de fază bazată pe analiza multirezoluție.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Maximal Overlap Discrete Wavelet Packet Transform. Spectrul Hilbert. Filtrarea cu funcții wavelet. Coerența și diferența de fază bazată pe MODWPT.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> Robert H. Shumway, David S. Stoffer, 2011, Time Series Analysis and Its Applications, With R Examples, Third edition, Springer. Olafsdottir, K. B., Schulz, M. and Mudelsee, M. (2016): REDFIT-X: Cross-spectral analysis of unevenly spaced paleoclimate time series. Computers and Geosciences, 91, 11-18 Donald Percival, Andrew Walden, 2000, Wavelet Methods for Time Series Analysis, Cambridge University Press. Stephane Malat, 2005, A wavelet tour of signal processing, Academic Press. D. Heslop, M.J. Dekkers, 2002, Spectral analysis of unevenly spaced climatic time series using CLEAN: signal recovery and derivation of significance levels using a Monte Carlo simulation, Physics of the Earth and Planetary Interiors 130 (2002) 103–116 Foster Grant, 1996, Wavelets for period analysis of unevenly sampled time series, The astronomical journal, vol 112, no, 4. BRANDON WHITCHER and PETER F. CRAIGMILE, MULTIVARIATE SPECTRAL ANALYSIS USING HILBERT WAVELET PAIRS, Int. J. Wavelets Multiresolut Inf. Process. 02, 567 (2004) Brandon Whitcher, Peter F. Craigmile, Peter Brown, 2005, Time-varying spectral analysis in neurophysiological time series using Hilbert wavelet pairs, Signal Processing, Volume 85, Issue 11, November 2005, Pages 2065–2081 S. OLHEDE AND A. T. WALDEN, 2005, A generalized demodulation approach to time-frequency projections for multicomponent signals, Proc. R. Soc. A (2005) 461, 2159–2179. 		

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Generarea unor semnale periodice cu diverse amplitudini, frecvențe și faze utilizând Matlab și R. Reprezentarea semnalelor în domeniul frecvență utilizând transformata Fourier. Calculul periodogramei. Procesarea semnalelor naturale cu lipsuri, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului , utilizând softul REDFIT-X	Activitate practică dirijată	2 ore
Eliminarea trendului. Moduri de estimare a trendului. Moduri de eliminare a zgomotului. Zgomot alb și zgomot roșu. Metoda Welch. Filtrare în domeniul frecvență. Aplicații pe semnale sintetice și naturale, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului .	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza bivariată a seriilor de timp. Calculul cross-spectrului, a coerenței și a diferenței de fază utilizând semnale sintetice. Procesarea semnalelor naturale cu lipsuri, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului . Interpretarea rezultatelor. Niveluri de confidență.	Activitate practică dirijată	4 ore
Semnale staționare, semnale nestaționare. Transformata Fourier cu fereastră - spectru. Aplicații utilizând serii de timp sintetice și naturale.	Activitate practică dirijată	4 ore
Spectrul wavelet continuu. Cross-spectrul, coerența și diferența de fază utilizând transformata wavelet continuă. Semnale sintetice și semnale naturale, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului . Spectrul wavelet continuu pentru serii de timp cu lipsuri: transformata z wavelet ponderată.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza multirezoluție utilizând Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform. Interpretarea spectrului. Coerență și diferență de fază. Aplicații pe semnale naturale, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului . Interpretarea rezultatelor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Spectrul Hilbert utilizând Maximal Overlap Discrete Wavelet Packet Transform (MODWPT). Coerența și diferența de fază utilizând MODWPT. Filtrarea semnalelor utilizând MODWPT. Aplicații pe semnale naturale, specifice Fizicii Atmosferei și a Pământului .	Activitate practică dirijată	4 ore
Examinare (verificare laborator)		2ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Robert H. Shumway, David S. Stoffer, 2011, Time Series Analysis and Its Applications, With R Examples, Third edition, Springer. 2. Olafsdottir, K. B., Schulz, M. and Mudelsee, M. (2016): REDFIT-X: Cross-spectral analysis of unevenly spaced paleoclimate time series. Computers and Geosciences, 91, 11-18 3. Donald Percival, Andrew Walden, 2000, Wavelet Methods for Time Series Analysis, Cambridge University Press. 4. Stephane Malat, 2005, A wavelet tour of signal processing, Academic Press. 5. D. Heslop, M.J. Dekkers, 2002, Spectral analysis of unevenly spaced climatic time series using CLEAN: signal recovery and derivation of significance levels using a Monte Carlo simulation, Physics of the Earth and Planetary Interiors 130 (2002) 103–116 6. Foster Grant, 1996, Wavelets for period analysis of unevenly sampled time series, The astronomical journal, vol 112, no, 4. 7. BRANDON WHITCHER and PETER F. CRAIGMILE, MULTIVARIATE SPECTRAL ANALYSIS USING HILBERT WAVELET PAIRS, Int. J. Wavelets Multiresolut Inf. Process. 02, 567 (2004) 8. Brandon Whitcher, Peter F. Craigmile, Peter Brown, 2005, Time-varying spectral analysis in neurophysiological time series using Hilbert wavelet pairs, Signal Processing, Volume 85, Issue 11, November 		

2005, Pages 2065–2081

9. S. OLHEDE AND A. T. WALDEN, 2005, A generalized demodulation approach to time-frequency projections for multicomponent signals, Proc. R. Soc. A (2005) 461, 2159–2179.
10. Grinsted, A., Moore, J.C., Jevrejeva, S. (2004) Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series, Nonlin. Processes Geophys., 11, 561–566, doi:10.5194/npg-11-561-2004

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate

<http://www.geo.uni-bremen.de/geomod/staff/mschulz/#research>, University of Bremen

<https://www.ucl.ac.uk/statistics/people/sofiaolhede>, University of London.

Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica Pământului, administrații naționale de mediu și meteorologie, industrie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de analiză; - Capacitatea de exemplificare;	Colocviu (oral)	50%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de analiză pentru o problemă dată; - Interpretarea rezultatelor;	Verificare	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Înțelegerea corectă a conceptelor și metodelor de analiza spectrală, capacitatea de a opera cu ele și de a obține rezultate numerice corecte pe subiecte impuse.			
Obținerea notei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la verificare. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la colocviu.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

10.06.2019

Conf. Dr. Cristian Necula

Conf. Dr. Cristian Necula

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. dr. Alexandru Jipa

Op.III1 Magnetism in probleme de mediu

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Magnetism în probleme de mediu							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cristian Necula							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Cristian Necula							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Electricitate și magnetism, Fizica solidului
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

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	Laborator de cercetare dotat cu aparatura specifica investigatiilor magnetice ale mediului dupa cum urmeaza: Princeton Measurements VSM (Vibrating Sample Magnetometer) model 3900 cu dispozitiv pentru temperaturi înalte (800°C) și joase (azot lichid) Princeton Measurements AGM 2900 (Alternative Gradient Magnetometer) Instalație de demagnetizare AF Magnon International cu bobină pentru inducerea ARM

	<p>Instalație de demagnetizare AF automată pe trei direcții LDA-3A, AGICO.</p> <p>Pulse magnetizer Magnetic Measurements până la 9T.</p> <p>Kappabridge MFK1-FA AGICO în 3 frecvențe cu dispozitiv de înregistrare a variației susceptibilității magnetice cu temperatura (-190÷700°C).</p> <p>Punte de susceptibilitate magnetică cu frecvențe multiple SM100/105 (ZH Instruments)</p> <p>Programe de calcul specializate (cu licență sau open source) pentru procesarea FORC (FORCinel) și a variației susceptibilității magnetice cu temperatura (Cureval 8.0)</p> <p>Programe de calcul pentru procesarea IRM în vederea descompunerii în componente fundamentale.</p>
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice magnetismului în probleme de mediu Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților magnetice ale rocilor Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de proprietăților magnetice ale mediului.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Descrierea principalelor minerale magnetice care apar în studiul mediului. Studiul proprietăților magnetice ale mineralelor magnetice naturale.</p> <p>Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive de magnetism: diamagnetism, feromagnetism, paramagnetism	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Susceptibilitatea magnetică. Histerezis magnetic	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore

Parametrii magnetici utilizați în studiul mediului (2 ore)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Principalele minerale magnetice responsabile de magnetismul mediului	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Măsurarea parametrilor magnetici fundamentali care intervin în studiul mediului	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Metode de descompunere a parametrilor magnetici	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Magnetoclimatologie. Magnetismul sedimentelor terestre (loess) a sedimentelor din lacuri și a sedimentelor oceanice. Cicli Milankovich.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Monitorizarea magnetică a poluării. Poluarea solurilor, atmosferei, monitorizarea poluării cauzată de trafic (4 ore)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Arheomagnetism	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Speloomagnetism	Expunere sistematică – prelegere	2 ore
Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evans, M.E., Heller F., 2003, Environmental Magnetism, Academic Press, 317 pp 2. Maher, B., Thompson, R., 1999, Quaternary Climates, Environments and Magnetism, Cambridge University Press, 403pp. 3. Dunlop, D.J. & Ozdemir, O., 1997. Rock Magnetism: Fundamentals and Frontiers, Cambridge University Press, Cambridge. 4. Tauxe, L., with contributions from: Subir K. Banerjee, Robert F. Butler and Rob van der Voo, 2018, Essentials of Paleomagnetism: Fifth Web Edition, https://earthref.org/MagIC/books/Tauxe/Essentials/ 5. Necula., C, 2017, Determinarea proprietăților magnetice ale rocilor pe baza histerezisului magnetic, Editura Ars Docendi. 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Metode de măsurare a susceptibilității magnetice. Măsurători ale susceptibilității dependente de frecvență	Activitate practică dirijată	4 ore
Metode de măsurare a curbelor de histerezis.	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea mineralogiei magnetice prin măsurători ale variației cu temperatura a susceptibilității magnetice	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea granulometriei magnetice utilizând măsurători de FORC (First Order Reversal Curves) și diagrame Preisach	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea concentrației de minerale SD utilizând măsurători de ARM (Anhysteretic Remanent Magnetization) și IRM (Isothermal Remanent Magnetization)	Activitate practică dirijată	4 ore
Descompunerea parametrilor magnetici	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea distribuției e particule superparamagnetice utilizând măsurători de susceptibilitate în frecvențe multiple	Activitate practică dirijată	2 ore
Examinare (verificare laborator)	Activitate practică dirijată	2 ore

Bibliografie:

1. Evans, M.E., Heller F., 2003, Environmental Magnetism, Academic Press, 317 pp
2. Maher, B., Thompson, R., 1999, Quaternary Climates, Environments and Magnetism, Cambridge University Press, 403pp.
3. Dunlop, D.J. & Ozdemir, O., 1997. Rock Magnetism: Fundamentals and Frontiers, Cambridge University Press, Cambridge.
4. Tauxe, L., with contributions from: Subir K. Banerjee, Robert F. Butler and Rob van der Voo, 2018, Essentials of Paleomagnetism: Fifth Web Edition, <https://earthref.org/MagIC/books/Tauxe/Essentials/>
5. Necula., C, 2017, Determinarea proprietăților magnetice ale rocilor pe baza histerezisului magnetic, Editura Ars Docendi.

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5			
Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Cristian Necula

Semnătura de seminar/laborator

Conf. dr. Cristian Necula

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Op.II12 Câmpuri Naturale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica mediului și a polimerilor ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dinamica interiorului Pământului și Seismologie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Cristian George Panaiotu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Cristian George Panaiotu							
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Electricitate și magnetism, Ecuațiile fizicii matematice, Fizica solidului
4.2. de competențe	• Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, laptop)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Echipe de calcul (PC, laptop), software de specializat, baze de date de geomagnetism și gravimetrie, aparatura din laboratorul de Paleomagnetism

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat: identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice legate de câmpurile naturale ale Pământului• Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor și proprietăților fizice legate de evoluția câmpurilor naturale ale Pământului• Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea fenomenelor și proprietăților fizice ale câmpurilor naturale ale Pământului
7.2. Obiectivele specifice	Studiul cauzelor responsabile pentru geneza și evoluția câmpului geomagnetic Studiul cauzelor responsabile pentru geneza și evoluția câmpului gravific Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Istoric. Elementele câmpului geomagnetic	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz	2 ore
Modele de câmp geomagnetic	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Câmpul magnetic extern	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Variațiile spațiale ale câmpului magnetic principal	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Variațiile temporale ale câmpului magnetic principal	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Procese de înregistrare a paleocâmpului geomagnetic	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	4 ore
Paleovariația seculară	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Inversiunile câmpului geomagnetic	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Procese fizice de generare a câmpului geomagnetic în nucleul extern al Pământului	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	4 ore
Câmpul gravific	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Anomaliile câmpului gravific	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz.	2 ore
Forma Pământului	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore

	Studii de caz.	
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fowler, C.M.R., 1990. The solid Earth. An introduction to global geophysics. Cambridge University Press, 2. Jacobs, J.A., 1994. Reversals of the earth's magnetic field. Cambridge University Press 3. Lowrie, W., 1991. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press 4. Merrill, R.T., McElhinny, M.W., McFadden, P.L., 1994. The magnetic field of the Earth. Academic Press. 5. Panaiotu, C., 2006, Geomagnetism, Editura Ars Docendi, București, pp. 85 		
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
Metode de măsurare a câmpului geomagnetic	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea și analiza variațiilor pe termen lung ale câmpului geomagnetic	Activitate practică dirijată	6 ore
Analiza statistica a datelor direcționale	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza variațiilor câmpului geomagnetic utilizând baza de date Intermagnet	Activitate practică dirijată	6 ore
Modelarea anomaliilor geomagnetice	Activitate practică dirijată	4 ore
Modelarea anomaliilor câmpului gravific	Activitate practică dirijată	4 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru înțelegerea evoluției Pământului, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			

10.6. Standard minim de performanță**Obținerea mediei 5**

Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu

Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.

Data completării

10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Cristian Panaiotu

Semnătura de seminar/laborator

Prof. dr. Cristian Panaiotu

Data avizării în
departamentDirector de departament
Prof. Dr. Alexandru Jipa

Op.II21 Bilantul radiativ al Pamantului

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bilantul radiativ al Pamantului							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. univ. dr. Gabriela IORGA							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. univ. dr. Gabriela IORGA							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Optica, Electricitate, Termodinamica, Noțiuni de matematică și chimie
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> •Cunostinte si capacitati practice de utilizare a computerului-Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date •Cunostinte medii de Limba engleză

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector), tabla și cu conexiune la INTERNET, posibilitate de multiplicare în prealabil de materiale ajutoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator; Acces la stație experimentală pentru prelevarea de probe aer (gaze, aerosoli)

	Programe de calcul specializate (cu licență sau open source) pentru determinarea parametrilor optici ai aerosolului, pentru determinarea fluxurilor de radiație la diferite niveluri în atmosfera, diverse spreadsheet-uri Excel pentru determinarea foringului radiativ al gazelor și aerosolilor
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice extincției radiației solare în atmosfera • Rezolvarea problemelor de transport al radiației solare și terestre în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proprietăților optice ale aerosolilor, fluxurilor de radiație în atmosfera reală (gaze, aerosoli, vapori de apă, nori) și determinarea foringului și a bilanțului radiativ pentru amestecuri complexe (gaze și aerosoli atmosferici cu compoziție chimică complexă) • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și normelor deontologice specifice domeniului sub asistentă calificat • Dobândirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă și pentru studiul individual, urmând un plan de lucru prestabilită; atitudine etică față de grup, respect față de diversitate și multiculturalitate; acceptarea diversității de opinie • 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.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • CUNOSTINTE: Cursul își propune să contribuie la clarificarea și cunoașterea celor mai noi teorii, concepte, principii și metode de cercetare folosite în fizica atmosferei și a pământului, meteorologie, oceanografie în scopul creării unei imagini de ansamblu asupra mediului înconjurător ca un sistem dinamic și interactiv. La laborator se efectuează aplicații care urmăresc îndeaproape aspecte discutate la curs. • ABILITATI: Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar fizică-chimie-matematică în știința mediului • COMPETENTE: Competențele acumulate de absolvent prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru din domeniul științelor mediului.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea și familiarizarea studenților cu noțiuni și terminologia specifică • Prelucrarea computerizată a unui set de observații asupra principalilor parametri ce caracterizează transferul radiativ în sistemul Pământ-atmosferă: calcularea și reprezentarea valorilor medii orare, zilnice, lunare și anuale, împreună cu abaterile standard asociate și interpretarea rezultatelor • Elaborarea unor proiecte/studii individuale asupra unei teme specifice date pe baza unui plan de studiu cu punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
---------------------------------------	-------------------	------------

Notiuni fundamentale privind radiatia. Legile radiatiei pentru corpul negru: Rayleigh-Jeans, Planck, Stefan-Boltzmann, legea de deplasare Wien. Legea lui Kirchhoff.	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbaterea	2 ore
Soarele ca sursă de radiație. Spectrul electromagnetic si emisia de radiatie de catre Soare si Pamant	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbaterea.	2 ore
Transferul radiativ in atmosfera terestra. Ecuatia de transport radiativ in atmosfera. Extinctia radiatiei solare prin imprastiere si absorbtie. Legea Beer-Bouguer-Lambert.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbaterea.	4 ore
Bilantul radiativ global (definitie, pentru Pamant, in absenta atmosferei; pentru sistemul Pamant-atmosfera; bilantul observat)	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbaterea.	3 ore
Factori care influențează bilanțul radiativ al Pamantului. Gaze cu efect de seră. Aerosoli. Nori. Natura suprafeței Pământului.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbaterea.	6 ore
Scări de timp la care se modifică bilanțul radiativ al Pământului	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbaterea.	1 ora
Forcingul radiativ (concept, modelarea forcingului GHGs si al aerosolilor). Raspunsul sistemului climatic la forcing radiativ. Feedback-uri în sistemul climatic.	Prelegerea, descrierea, explicatia, exemple, conversatia, dezbaterea.	8 ore
Evolutia cunoasterii in domeniul transferului radiativ in atmosfera.	Prelegerea, descrierea, explicatia, conversatia, dezbaterea	2 ore
	TOTAL	28 ore

Bibliografie:

1. Nitu, C, Krapivin, V.F., Soldatov, V.Y., Information technologies for the environmental investigations, Matrix Rom, Bucuresti, 2013.
2. Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006.
3. Ștefan Sabina, Fizica Atmosferei, vremea si clima. Ed. Universității din București, București, 2004.
4. International Panel for Climate Change Reports – 6AR, 5AR, 4AR, TAR, SAR, FAR; 1992-2019; <https://www.ipcc.ch/reports/>
5. Bohren, C. Huffman, D.R, Absorption and scattering of light by small particles, John Wiley, N.Y, 1983
6. Kondratyev, K.Ya, Climatic effects of aerosols and clouds, John Mason Ed, Praxis Publishing Ltd., Chichester, UK, 1999
7. Peixoto, J.P, Oort, A.H, Physics of climate, Springer Verlag, NY, USA, 1992
8. Stefan, S, Fizica aerosolului atmosferic, Ed ALL, Bucuresti, 1998
9. Kuo, N.L. An introduction to atmospheric radiation (1st/2Ed), Elsevier Science, USA 2002.

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
1a. Legile radiatiei corpului negru: obtinerea spectrelor de emisie ale unui corp negru aflat la diferite temperaturi folosind legea lui Planck/ simularea radiatiei emise de un corp negru aflat la diferite temperaturi	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea de ipoteze	2 ore
1b. analiza distributiei intensitatii radiatiei solare		

imprastiate de constituenți ai atmosferei care au diferite dimensiuni : picături de apă de 10 μm, de 100μm după contribuția fiecărui proces care determină imprastierea (difracție, reflexie internă primară, secundară...)		
1c. analiza eficienței de extincție versus dimensiunea particulei imprastietoare de radiație, în funcție de indicii de refracție al particulei		
Determinarea duratei zilnice posibile de strălucire a Soarelui, a duratei efective de strălucire a Soarelui (insolației) și a fracției de insolație. Descifrarea heliogramelor.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversația, Testarea de ipoteze	2 ore
Măsurarea radiației solare globale, a radiației reflectate și a radiației difuze. Determinarea albedoului diferitelor suprafețe. Determinarea radiației nete la suprafața terestră.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversația, Testarea de ipoteze	4 ore
Determinarea, cu software specific, a fluxului direct spectral, a fluxului difuz spectral de radiație solară la diferite niveluri în atmosferă, inclusiv la suprafața terestră. Prelucrări ulterioare pentru determinarea fluxului total, fluxurilor nete de radiație difuză, factorului de turbiditate atmosferică. Studiu asupra atenuării radiației solare globale datorită norilor	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversația, Testarea de ipoteze	4 ore
Determinarea foringului radiativ determinat de gazele radiativ active. Determinarea foringului radiativ direct pentru un amestec intern și un amestec extern de specii chimice de aerosol.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversația, Testarea de ipoteze	4 ore
Determinarea, cu software specific, a parametrilor optici ai diferitelor tipuri de aerosol. Măsurarea coeficientului de imprastiere totală a radiației pentru aerosol cu nefelometrul. Determinarea exponentului Ångström.	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversația, Testarea de ipoteze	6 ore
Fotometrie solară. Utilizarea datelor din rețeaua AERONET pentru studierea proprietăților aerosolului atmosferic	Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversația, Testarea de ipoteze	4 ore
Examinare (verificare laborator)	Colocviu	2 ore
	TOTAL	28 ore
<p>Bibliografie: La bibliografia pentru curs se adaugă: 1. ***Clima României, Coordonatori: Sandu I., Pescaru, V.I., Poiana, I., Geicu, A., Candea, I., Tastea, D., Ed. Academiei Române, București, România, 2008 3. Schönwiese, C.D., Klimatologie, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 2013 4. Articole științifice publicate în jurnale prestigiu și aplicații specifice interactive, fie accesibile prin INTERNET, fie utilizabile <i>stand-alone</i> în laborator, împreună cu notițe explicative/manuale de utilizare ale echipamentelor utilizate (disponibile în laborator).</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități dăru și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în grupuri de lucru de fizica atmosferei și în învățământ (în condițiile legii). Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul științelor mediului. Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna. Masteranzii vor avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar în științele mediului. Competențele acumulate prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire (domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, de cercetare – dezvoltare, cât și din mediul industrial) dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

REPERE METODOLOGICE

- La fiecare ședință de curs studentul va primi material ajutător tipărit conținând scheme/diagrame, exemple, etape de proceduri de calcul care vor fi explicate în detaliu de către profesor în prelegerea sa. Dialogul interactiv profesor-student va reprezenta asigurarea că studenții și-au clarificat noțiunile abordate.
- Pentru fiecare temă abordată la laborator studenții vor lucra pe cât posibil în grupe de câte maxim doi, sub îndrumarea directă a profesorului. Verificarea, interpretarea, discuții asupra rezultatelor se fac de către profesor cu fiecare subgrupă de lucru în parte, la finalul fiecărei ședințe de lucru.
- Profesorul ajută studenții în pregătirea materialului pentru examen. Studenții pot pune întrebări sau discută aspecte abordate la curs sau laborator în cadrul orelor de consultație a căror programare se face de comun acord profesor-student.
- Prezența la cursuri este o condiție esențială a bunei desfășurări a întregii activități educaționale, astfel că se recomandă frecventarea tuturor cursurilor. Materialul cerut la examen va fi prezentat, discutat la cursuri și laboratoare/seminar. Informarea greșită asupra discuțiilor de la curs/seminar/laborator sau lipsa ei, lipsa unor materiale necesare pregătirii pentru verificări și examen nu pot fi invocate prin absența de la curs. Bibliografia listată cuprinde cel puțin toate subiectele abordate la curs și laborator/seminar, pentru aprofundarea unor subiecte după interesul fiecărui student.
- Participarea studenților la cursuri este necesară întrucât o audiere directă îi ajută la o mai bună înțelegere a noțiunilor predate, la folosirea unui vocabular adecvat, le creează posibilitatea întreținerii unui dialog interactiv precum și a unei integrări în disciplina universitară. Pentru o prezență activă la curs și laborator studenții sunt rugați să revadă materialul prezentat la cursurile și laboratoarele anterioare. Prin participarea la acest curs, studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară, Codul de etică și Regulamentul privind activitatea profesională a studenților. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare la examen, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente frauduloase și falsificarea semnăturilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii;	Examen scris și evaluare orală	50%

	- Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Realizarea temelor de la laborator având o atitudine activă; - Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor.	Colocviu de laborator, evaluare orală	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Dreptul de a participa la examenul final este dat de efectuarea integrală a laboratorului și realizarea obiectivelor specifice fiecărei teme și susținerea proiectului. Notarea se face în scara de note 1-10 și se ponderează corespunzător. Examenul se consideră promovat cu nota 5.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Lect. univ. dr. Gabriela IORGA

Semnătura de seminar/laborator

Lect. univ. dr. Gabriela IORGA

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. univ. dr. Alexandru Jipa

Op.DII22 Bazele auditului de mediu. Bazele auditului energetic

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele auditului de mediu. Bazele auditului energetic							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector univ.dr.Voinea Sanda							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ.dr.Voinea Sanda							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	69				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, chimie nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia; Note de curs în format electronic pe site www.3nanosae.org ; Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce stau la baza auditului de mediu și auditului energetic; • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Capacitatea de a realiza auditul de mediu pentru o situație concretă; • Capacitatea de a realiza auditul energetic preliminar pentru o clădire; • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu auditul de mediu și auditul energetic
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea legislației pe care se bazează auditul de mediu; - Descrierea și înțelegerea performanțelor energetice ale clădirilor; - Înțelegerea principiilor de realizare a caselor ecologice - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
---------------------------------------	-------------------	------------

ricul protecției mediului, Politica de mediu; Analiza input-output; Aspecte de mediu evaluarea aspectelor de mediu; Cerințe legale; Obiective, ținte și program de management de mediu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Documentație (cerințe referitoare la documentație, proceduri, instrucțiuni și manual de management de mediu) .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Audit intern -definiții, criteriile de audit. Documentele auditului -exemplificare, cerințe pentru auditori, metode de audit, rolul auditului în cadrul managementului instituției .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Studiu de caz pentru o situație concretă: întocmirea unui program de audit, a unei liste de verificare, plan de audit, simulare – desfășurarea auditului, întocmirea raportului de audit.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Audit energetic preliminar	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Funcțiile și funcționarea clădirii. Date climatice. Confort termic.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Cosumabile energeticespecifice. Calcule energetice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Performanța energetică a instalațiilor din clădiri	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bilanțul energetic al clădirii. Anvelopa clădirii	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Certificare energetică. Raport de audit	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>Cristian Murica, Performanta energetica a cladirilor editia I partea II-a , Best Publishing, Bucuresti 2010.</p> <p>Cristian Murica, Performanta energetica a cladirilor editia I partea I-a , Best Publishing, Bucuresti 2009.</p> <p>Metodologia Mc001-PII.4</p> <p>Renewable Energy, Ed. 3, Bent Sorensen, Elsevier Science, 2004</p> <p>Advanced Materials Research Hun Guo, Zuo Dunwen, Tang Guoxing-Advanced Design and Manufacturing Technology I-Trans Tech Pubn , 2011</p> <p>Advances in Intelligent and Soft Computing 127 R. Saravanan, P. Vivekananth, Tianbiao Zhang (eds.)-Instrumentation, Measurement, Circuits and Systems-Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012</p> <p>Leda Gerber-Designing Renewable Energy Systems_ A Life Cycle Assessment Approach-EPFL Press , 2015</p> <p>Patrascu, S, Voinea, S, Fizica apelor subterane si de suprafata, Ed. Univ. Bucuresti, 1998.</p>		

Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006.

Stefan, S., Fizica atmosferei, vremea si clima, Ed. Univ. Bucuresti, 2004.

Tutu, H. (Ed.), Water Quality, Intech, 2017.

Frank Duffy , Stamatina Th. Rassaia, Panos M. Pardalos, Cities for Smart Environmental and Energy Futures Impacts on Architecture and Technology-Springer Berlin Heidelberg, 2014

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Certificat de performanță energetică. Aplicație pentru un apartament.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Folosirea de energii regenerabile cu scopul creșterii performanței energetice a clădirilor. Exerciții.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore

Bibliografie: Culegere probleme, Notițe curs

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Utilizarea programelor de calcul EnergyPlan si ReTScreen International. Aplicații.	Lucrarea dirijată pe PC. Studii de caz. Exemple	4 ore
Determinarea parametrilor optici ai diferitelor tipuri de aerosol: urban, rural, marin, sea-salt. Determinarea Angstrom exponent pentru diferite tipuri de aerosol.	Activitate practică si de modelare dirijată: Experimentul, Analiza si Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea și monitorizarea poluanților din aer, ape și sol cu spectrometrie UV-VIS.		4 ore
Determinarea concentrațiilor gaze CO, SO ₂ , Nox folosind spectrometrie FTIR-gazos.		2 ore
Determinarea compușilor organici volatili (VOC).		2 ore

Bibliografie:

Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA
 Programe de calcul
 Site AERONET.gov

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.

Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna;

În vederea schării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplin ei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate (Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, Universitatea Politehnica București , University of Brighton Department of Environment and Tehnology, Leibniz University Hanover).

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilitii angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare.

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborareași implementare a noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate; - Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test	Test de rezolvare a unor probleme specifice alese de examinator (examen scris)	30%
10.5.1. Seminar	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la	Notarea temei de casa	10%

	seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;		
10.5.2. Laborator	- Capacitatea de a folosi programele de calcul pentru diferite studii de caz; - Participarea fără excepție la toate ședințele de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea, concretizate în realizarea unui studiu de caz.	Evaluare prin colocviu practic de utilizare a programelor pe PC.	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Lect.univ.dr. SandaVoinea

Semnătura seminar/laborator
Lect.univ.dr. SandaVoinea

Data avizării
în departament

Director de departament

Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

Op.II31 Fenomene extreme. Risc meteorologic si climatic

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei si a Pamantului, Astofizica
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului si a Polimerior Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fenomene extreme. Risc meteorologic si climatic							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Mihai Dima							
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Mihai Dima							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	II	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	20/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica. Termodinamica. Fizica statistica. Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	• Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice fizicii sistemului climatic • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor fizice din sistemul climatic • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare referitoare la fenomene meteorologice și climatice extreme • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principalelor mecanisme fizice prin care sunt generate fenomene extreme
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoasterea contextului climatic în care sunt generate fenomene extreme</p> <p>Descrierea și înțelegerea proceselor fizice asociate fenomenelor extreme</p> <p>Sintetizarea aspectelor esențiale legate de temele și problemele prezentate și abordate</p> <p>Stimularea studenților să-și dezvolte un mod de gândire propriu, utilizat în rezolvarea creativă a problemelor abordate</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Hazard și risc. Tipuri de hazard: geologic, hidrologic, climatic și atmosferic.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Fenomene extreme. Definiție și manifestări observate.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Schimbări climatice bruște. Definiție și exemple de astfel de modificări climatice înregistrate în trecut.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Componente critice ale sistemului climatic. Definiție. Exemple.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Gheata marină Arctică, fenomenul ENSO, Musonul Indian, calota glaciară din Groenlanda, calota glaciară din vestul Arcticii. Proprietăți. Praguri critice și probabilitatea de atingere a acestuia.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Circulația termohalină,. Praguri critice și probabilitatea de atingere a acestora.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Implicații socio-economice ale fenomenelor de risc. Strategii de adaptare a societății umane la fenomene de risc în mediu.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dima, M., Ștefan, S., 2008: Fizica schimbărilor climatice, Ed. Ars Docendi, București, pp. 200. 2. Ștefan. S., 2004: Fizica Atmosferei, vremea și clima. Ed. Universității din București, pp. 425. 3. Holton J., 1996: Introducere în dinamica atmosferei (traducere din l. engleză), Ed. Tehnica, București, pp. 500. 4. IPCC report, 2013, 2018. 		

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Vizualizarea datelor asociate fenomenelor extreme utilizand aplicatia GRADS (Grid Analysis Data Sistem).	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Prelucrari ale datelor care reflecta fenomene extreme cu ajutorul pachetului de programe GRADS.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Metode statistice de analiza a datelor meteo si climatice extreme	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Metode de identificare a fenomenelor extreme	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Studiul raspunsului circulatiei termohaline la forcing de apa proaspata in Atlanticul de Nord	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Studiu comparativ al proiectiilor variatiilor viitoare ale circulatiei termohaline	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Metode de identificare a fenomenelor extreme induse de factorul antropic	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Informatii despre modul de utilizarea a aplicatiei GRADS: http://cola.gmu.edu/grads/ 2. von Storch, H. and Zwiers, F.W., 1999: Statistical Analysis in Climate Research. Cambridge University Press, pp. 484. 3. IPCC report, 2013, 2018. 		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
	Activitate practică dirijată	4 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universitatea din Bremen, University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar	- Cunoașterea utilizării aplicației GRADS; - Interpretarea rezultatelor;	Teme pe parcurs	50%

10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Mihai Dima

Semnătura instructorului de seminar/laborator

Prof. dr. Mihai Dima

Data avizării în departament

Director de departament

Prof.. dr. Alexanru Jipa

Op.II32 Procese fizice in nori

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a Polimerilor Ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Procese Fizice în Nori						
2.2. Titularul activităților de curs		Dr. Bogdan Antonescu						
2.3. Titularul activităților de seminar		Dr. Bogdan Antonescu						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	20/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Termodinamica
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

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	Laborator de cercetare dotat cu aparatură specifică pentru teledeția atmosferei și observații meteorologice: Radar Doppler de nori (94 GHz FMCW Doppler Cloud Radar, RPG) Radar de precipitații (Micro Rain Radar MRR, Metek) Lidar de vânt (Stream Line XR, Metek) Radiometru (Humidity And Temperature PROfilers, RPG) Disdrometru (OTT) Stație meteo (Campbell)

	<p>Camera cu ceață</p> <p>Baza de date: stații meteorologice și de radiosondaj (la nivel global)</p> <p>Suită de programe de calcul specializate (open source) pentru procesarea datelor furnizate de radarul de nori</p> <p>Suită de programe de calcul specializate (open source) pentru analiza datelor din baza de date de stații meteorologice și de radiosondaj</p>
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și ale principiilor fizicii într-un context dat • Identificarea și utilizarea noțiunilor și legilor specifice termodinamicii atmosferei dinamicii norilor, și microfizicii norilor și precipitațiilor într-un context dat • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse • Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii proceselor fizice atmosferice • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de procesele fizice din nori
7.2. Obiectivele specifice	<p>Descrierea principalelor procese fizice atmosferice (termodinamica și dinamica atmosferei), noțiuni fundamentale de meteorologie; introducerea în climatul global și poluarea aerului</p> <p>Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolte creativ problemele de soluționat</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Norii	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Termodinamica atmosferei	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Dinamica atmosferei	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Convecția atmosferică. Condensarea	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Stabilitatea și dezvoltarea norilor	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Aerosolul atmosferic. Formarea picăturilor de precipitații. Teoria Köhler	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Procese microfizice în nori calzi	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Procese microfizice în nori reci	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore

Precipitațiile. Furtunile și dinamica norilor	Expunere sistematică – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Bugetul energetic global. Impactul aerosolilor și norilor asupra climei	Expunere sistematică – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore

Bibliografie:

1. Ștefan, S., 2004: *Fizica atmosferei, Vremea și Clima*. Editura Universității din București, 425 pg.
2. Lohmann, U., F. Luond, F. Mahrt, 2016: *An Introduction to Clouds–From the Microscale to Climate*. Cambridge University Press, 389 pg.
3. Rogers, R. R., M. K. Yau, 1996: *A Short Course in Cloud Physics*. Butterworth-Heinemann, 308 pg.
4. Houze, R. A., 2014: *Cloud Dynamics*. Academic Press, 432 pg.
5. Wang, P. K., 2013: *Clouds and Precipitations*, Cambridge University Press, 453 pg.
6. MacGorman, D.R. and W. D. Rust, 1998: *The Electrical Nature of Storms*. Oxford University Press, 422 pg.
7. Pruppacher, H.R. and J.D. Klett, 1996: *Microphysics of Clouds and Precipitation*. Springer, 980 pg.

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Procese fizice în nori (probleme)	Seminar	2 ore
Analiza stabilității și a proceselor microfizice din nori utilizând diagrama SkewT	Activitate practică dirijată	4 ore
Norii în imaginile satelitare	Seminar	2 ore
Determinarea tipurilor de nori și a proprietăților acestora utilizând datele satelitare	Activitate practică dirijată	2 ore
Procese fizice în nori (probleme)	Seminar	2 ore
Determinarea proprietăților microfizice ale norilor utilizând radarul de nori	Activitate practică dirijată	4 ore
Electricitatea norilor	Seminar	2 ore
Camera cu ceață	Activitate practică dirijată	4 ore
Reprezentarea proceselor microfizice în modelele numerice de prognoză	Seminar	2 ore
Procese fizice în nori (probleme)	Seminar	2 ore
Examinare (verificare laborator)	Activitate practică dirijată	2 ore

Bibliografie:

1. Ștefan, S., 2004: *Fizica atmosferei, Vremea și Clima*. Editura Universității din București, 425 pg.
2. Lohmann, U., F. Luond, F. Mahrt, 2016: *An Introduction to Clouds–From the Microscale to Climate*. Cambridge University Press, 389 pg.
3. Rogers, R. R., M. K. Yau, 1996: *A Short Course in Cloud Physics*. Butterworth-Heinemann, 308 pg.
4. Houze, R. A., 2014: *Cloud Dynamics*. Academic Press, 432 pg.
5. Wang, P. K., 2013: *Clouds and Precipitations*, Cambridge University Press, 453 pg.
6. MacGorman, D.R. and W. D. Rust, 1998: *The Electrical Nature of Storms*. Oxford University Press, 422 pg.
7. Pruppacher, H.R. and J.D. Klett, 1996: *Microphysics of Clouds and Precipitation*. Springer, 980 pg.

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

Bibliografie:

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a

disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități dăru și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Dr. Bogdan Antonescu

Semnătura de seminar/laborator
Dr. Bogdan Antonescu

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Op.II41 Metode de degradare a polimerilor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din Bucuresti
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei si a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe Exacte și ale Naturii /Fizica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica mediului si polimerilor ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode de degradare a polimerilor							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Catalin Berlic							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Catalin Berlic							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de specialitate (DS), disciplină complementară (DC);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursurilor: Termodinamica si fizica statistica, Optica, Fizica atomului si a moleculei.
4.2. de competențe	Nivel bun de intelegere al cunostintelor de termodinamica si fizica statistica. Notiuni de spectroscopie si fizica atomica si nucleara. Deprinderea de a utiliza corect aparatura de laborator.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoprojector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotarile necesare desfasurarii lucrarilor practice Calculator, Videoprojector, pachete software pentru analiza si prelucrarea datelor. Legatura la internet Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizicii într-un context dat - 2 credite C3 - Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse - 2 credite C4 - Aplicarea cunoștințelor de fizică în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator - 1 credit C5 - Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii - 1 credit
Competențe transversale	CT1- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. - 1 credit 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. - 1 credit

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și domeniilor, dezvoltarea capacității de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice fizicii polimerilor
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea noțiunilor fundamentale din domeniul fizicii polimerilor. - Caracterizarea corectă din punct de vedere teoretic și practic a unui sistem macromolecular. - Deprinderea capacității de a rezolva probleme din domeniu, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate; - Dezvoltarea capacității de a efectua și/sau proiecta experimente în domeniul fizicii polimerilor; - Dezvoltarea abilității de a realiza un proiect de prezentare a unei teme specifice. - Dobândirea unei corecte înțelegeri teoretice și practice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

1. Introducere. Definiția polimerilor. Polimeri naturali și polimeri sintetici. Scurt istoric privind sinteza și utilizarea materialelor polimere. Sisteme macromoleculare. Particularitățile fizico-chimice și de structură ale polimerilor	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
2. Clasificarea compușilor macromoleculari. Polimeri organici cu carbocatenă. Hidrocarburi saturate și derivații lor: polialcooli, poliacizi, polieteri, poliesteri. Hidrocarburi nesaturate și derivații lor. Polimeri organici. Noțiuni de sinteza polimerilor. Reacția de polimerizare.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
3. Transformările chimice ale polimerilor. Reacții macromoleculare. Reacții ale grupărilor funcționale ale polimerilor. Degradarea polimerilor. Durabilitatea materialelor polimere.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
4. Metode de degradare chimică a polimerilor. Principiile teoretice ale proceselor de degradare a polimerilor. Mecanismul și cinetica de reacție. Degradare protolitică. Degradare oxidativă. Metode de protejare a polimerilor față de degradarea sub acțiunea factorilor chimici. Metode de protejare a polimerilor față de degradarea sub acțiunea factorilor chimici.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
5. Degradarea polimerilor sub acțiunea factorilor fizici. Degradarea sub influența luminii. Degradarea sub acțiunea radiațiilor de mare energie. Radiooxidarea. Degradarea termică a polimerilor. Imbatranirea polimerilor. Metode de protejare a polimerilor față de degradarea sub acțiunea factorilor fizici.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple, . Analize critice.	4 ore
6. Degradarea polimerilor sub acțiunea factorilor biologici. Biochimia proceselor de degradare a polimerilor. Polimeri biodegradabili. Utilizări ale polimerilor biodegradabili. Biomateriale.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
7. Metode de investigare și diagnoza a degradării polimerilor. Metode mecanice. Testarea mecanică a polimerilor. Duritatea polimerilor. Metode spectroscopice de investigare. Imbatranirea în laborator a probelor de polimer.	Expunere sistematică prelegere. Exemple	2 ore
Total		20 ore
Bibliografie:		

1. L.M.Constantinescu, C.Berlic, V.Barna, "Fizico-chimia polimerilor. Aplicații", Editura Universității din București, 2006. 2. L. Georgescu, L.M. Constantinescu, E. Barna, C. Miron, C. Berlic, "Introducere in fizica polimerilor.", Ed. Credis, București, 2004; 3. L.M. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din București, 2003; 4. G. Champetier, L. Monnerie, "Introduction à la chimie macromoléculaire", Masson&Cie., Paris (1969). 5. L.M.Constantinescu, "Structura polimerilor", E.U.B., 1989. 6. Notite de curs in format electronic, care se vor afla pe site-ul facultatii de fizica.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Identificarea structurii polimerilor: spectroscopie FT-IR, Raman	Activitate practica dirijata	4 ore
Tranzitii de faza: analiza termodiferentiala, DSC, TG	Activitate practica dirijata	4 ore
Analiza termomecanica	Activitate practica dirijata	4 ore
Vascozitatea solutiilor polimerice	Activitate practica dirijata	2 ore
Caracterizarea materialelor compozite cu matrice polimera	Activitate practica dirijata	2 ore
Reologia polimerilor	Activitate practica dirijata	2 ore
Mase moleculare ale polimerilor	Activitate practica dirijata	2 ore
Total		20 ore
Bibliografie: 1. L.M.Constantinescu, C.Berlic, "Metode experimentale în fizica polimerilor. Aplicații", Editura Universității din București (1999). 2. L.M. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din București, 2003; 3. Manualele de utilizare ale echipamentelor din dotarea laboratorului.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Continutul disciplinei este elaborat in concordanta cu conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Continutul a fost armonizat cu cerintele impuse de angajatori din domeniul industriei, cercetarii, invatamantului universitar si preuniversitar de toate gradele.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare. - Verificarea înțelegerii legilor și teoremelor fundamentale ale mecanicii	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris	20% 50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de	Evaluare colocviu	30%

	rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Expunerea corectă a unui subiect teoretic la examenul de sfarsit de semestru. Rezolvarea corectă a unei probleme la examenul de sfarsit de semestru. Efectuarea tuturor lucrarilor de laborator. Prezenta la curs in proportie de 50%.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Catalin Berlic

Semnătura de seminar/laborator
Conf. Dr. Catalin Berlic

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. Dr. Alexandru Jipa

Op.II42 Surse de energii regenerabile

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica Atmosferei și Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica Mediului și a polimerilor ecologici
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Surse de energii regenerabile							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.Dr. Anca Dumitru							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf.Dr. Anca Dumitru							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurerea cursurilor: Mecanica, Fizica Moleculara, Fizica solidului
4.2. de competențe	Cunostinte de baza de Fizica, Matematica, si Chimie , Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

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	Set de lucrări practice care ilustrează subiectele abordate în curs ; Consumabile; Computere și software pentru analiza datelor

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Definirea și descrierea principalelor noțiuni, procese și fenomene legate de utilizarea unor surse regenerabile de energie Identificarea și analiza surselor regenerabile în scop economic și de protecție a mediului în contextul dezvoltării durabile Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii Utilizarea unor instrumente software specifice Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii Realizarea de conexiuni între cunoștințe de Fizică și alte domenii (Chimie, Biologie, Geografie, Informatică, etc.).
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, atitudine etică față de grup; acceptarea diversității de opinie.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Insusirea notiunilor de baza, a conceptelor si a proceselor fundamentale ale domeniului pentru explicarea și interpretarea surselor regenerabile de energie precum si a impactului acestora asupra mediului
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de a utiliza terminologia adecvată utilizată în domeniul surselor regenerabile de energie Înțelegerea perspectivelor globale ale energiilor regenerabile Evidențierea deosebirilor principale dintre sursele neregenerabile și cele regenerabile de energie Conștientizarea impactului utilizării energiei asupra mediului Explicarea orientărilor strategice de dezvoltare a surselor regenerabile de energie Cunoașterea potențialului și a perspectivei de dezvoltare a energiei eoliene, solare, biomasei etc. în Uniunea Europeană și în România Deprinderea utilizării instrumentale de cercetare științifică la studierea formelor de energii regenerabile ale mediului Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat. Dezvoltarea unei gândiri globale bazate pe o analiză științifică și obiectivă a diferitelor ipoteze și teorii privind potențialul energetic regenerabil

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive. Clasificarea surselor de energie. Surse de energie neregenerabile. Surse de energie regenerabilă. Schimbările climatice și obiectivele de eficiență energetică. Politicile energetice ale Uniunii Europene și la nivel național.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
Bioenergie sau Biomasa. Metode de producere a energiei din	Prelegere cu	4 ore

biomasă. Combustibili din biomasă. Energia din reciclarea deșeurilor. Avantajele utilizării	prezentări de studii de caz și discuții	
Energia eoliană. Principiul de funcționare a sistemelor de conversie a energiei eoliene. Centrale eoliene. Avantajele și dezavantajele energiei eoliene	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Hidroenergia. Energia valurilor	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Energia geotermală. Sisteme geotermale. Principiul de funcționare. Conversia energiei geotermale în energie termică. Avantajele utilizării sistemelor geotermale	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Energia solară. Principiul de funcționare a sistemelor de conversie a energiei solare. Conversia solar – termică. Conversia solar – electrică. Avantajele utilizării energiei solare.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Economia hidrogenului. Producerea, stocarea și transportul hidrogenului.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Celule de combustie: Celule de combustie cu membrane schimbatoare de protoni. Celule de combustie alcaline. Celule de combustie de temperatură ridicată – Solid oxide fuel cells. Pile de combustie microbiana.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	4 ore
Celule de combustie microbiene	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Surse electrochimice de energie. Baterii și supercapacitori.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Direcțiile de dezvoltare a energiei regenerabile. Eficiența energetică. Energia verde.	Prelegere cu prezentări de studii de caz și discuții	2 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mircea Gusa, Constantin Ionescu, Ioana Ionel, Bogdan Popa, Marcel Istrate, Victor Cenușă, Surse regenerabile de energie, 2011, Ed. Academiei Oamenilor de Știință din România; ISBN 978-606-8371-22-1 2. Giovanni Riva, Ester Foppapedretti, Carla de Carolis, Eleftherios Giakoumelos, Charalambos Malamatenios, Patrizio Signanini, Crema Giancarlo, Micaela Di Fazio, Manual-Surse regenerabile de energie, http://ener-supply.eu/downloads/ENER_handbook_ro.pdf; 2012 3. Edmond Maican, Sisteme de energii regenerabile, Editura Printech, București, 2015, ISBN: 978-606-23-0359-4 4. Microbial Electrochemical and Fuel Cell, Ed. K. Scott and E. H. Yuu, Woodhead Publishing Series in Energy, 2015, Cambridge, ISBN: 978-1-78242-375-1 5. http://www.infoeuropa.ro/ 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instruirea pentru protecția muncii și prim ajutor	Prelegere	2 ore
Energie din deșuri. Digestia anaerobă. Biogaz	Activitate practică dirijată	6 ore
Realizarea unui anemometru. Măsurarea vitezei vântului cu un anemometru	Activitate practică dirijată	4 ore

Voltametria ciclica. Caracterizarea catalizatorilor pe baza de platina in mediu acid si in metanol	Activitate practică dirijată	6 ore
Realizarea celulelor de combustie microbiene	Activitate practică dirijată	8 ore
Evaluarea lucrărilor de laborator	Examinare – colocviu laborator	2 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schțării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități țarădin și străinătate (Philadelphia University <http://www.philadelphia.edu.jo/engineering/renewable/syllabus/611311.pdf> ; University of Oslo <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/its/nedlagte-emner/UNIK4800/#course-content> ; Core - Oldenburg University, Germany <https://uol.de/en/eurec/>). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a cunoștințelor și terminologiei folosite în domeniul surselor regenerabile de energie - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Interpretarea rezultatelor; - Abilitatea de a utiliza metode experimentale și instrumente specifice domeniului - Abilitatea de analiză și interpretare a datelor experimentale - Abilitatea de a prezenta și discuta rezultatele obținute	Examinarea referatelor de la lucrările de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Prezentarea corectă a unui subiect selectat la examinarea finală			
Obținerea mediei 5			
Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectului indicat pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
10.06.2019

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Anca Dumitru

Semnătura de seminar/laborator

Conf. dr. Anca Dumitru

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

7. PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Universitatea din București, Facultatea de Fizică

Domeniul - Fizică

Program de studii de masterat: FIZICA MEDIULUI ȘI A POLIMERILOR ECOLOGICI

Durata studiilor - 4 semestre

Forma de învățământ – zi

Durata programului: 4 semestre/120 credite(ECTS)+10(ECTS) credite sustinere lucrare disertatie

ANUL I

20XX-20XX

C = curs; L = laborator; S = seminar; E = examen; C = colocviu; V = verificare; CRD. = Nr. credite; Ob.xxx = disciplină obligatorie; Op.xxx = disciplină opțională

Nr. Crt.	Cod	Discipline obligatorii	Semestrul I			ECTS Sem I	Semestrul II			ECTS Sem. II	Observații
			C	L/S	V		C	L/S	V		
1	Ob.401	Fizica atmosferei	2	2	E	6					
2	Ob.402	Metode experimentale în fizică	2	2	E	6					
3	Op.403	Disciplina optionala I1x (din D _{I1} – D _{I2})	2	2	E	6				Se selecteaza dintre Op.I11 si Op.I13	
4	Op.404	Disciplina optionala I1x (din D _{I1} – D _{I2})	2	2	E	6				Se selecteaza dintre Op.I11 si Op.I13	
5	Ob 405	Etica si integritate academica	1	0	V	3					
6	Ob.406	Sistemul climatic					2	2	E	7	
7	Ob.407	Dinamica interiorului Pământului și Seismologie					2	2	E	7	
8	Op. 408	Disciplina optionala I2x (din D _{I1} – D _{I2})					2	2	E	6	Se selecteaza dintre Op.I21 si Op.I23
9	Op.409	Disciplina optionala I2x (din D _{I1} – D _{I2})					2	2	E	7	Se selecteaza dintre Op.I21 si Op.I23
11	Ob.410	Practica de cercetare		3	C	3	3	C	3		
	Total ore pe săptămână/ Total Nr. Credite		20,	4E,	1V,	30	19,	5E,	1C	30	

Disciplinele opționale D_{I1}- D_{I2}

D _{I1} –D _{I4}	Nr. crt.	Cod	Denumirea disciplinei	Observatii
D _{I1} -D _{I4}	1	Op.I11	Dispersia poluantilor in mediu	
		Op.I12	Materiale polimere ecologice	
		Op.I13	Poluare cu materiale plastice si managementul deseurilor	
	2	Op.I21	Radionuclizi, radioactivitatea mediului și managementul deșeurilor radioactive	
		Op.I22	Metode statistice cu aplicatii in fizica atmosferei si a Pamantului	
		Op.I23	Analiza seriilor de timp	

Anul II**20XX-20XX**

C = curs; L = laborator; S = seminar; E = examen; C = colocviu; V = verificare; CRD. = Nr. credite; Ob.xxxx = disciplină obligatorie; Op.xxxx = disciplină opțională

Nr. Crt.	Cod	Discipline optionale	Semestrul IX			ECTS Sem I	Semestrul X			ECTS Sem.II	Observații
			C	L/S	V		C	L/S	V		
1	Ob. 501	Meteorologie	2	2	E	6					
2	Ob. 502	Materiale avansate cu aplicatii de mediu	2	2	E	6					
3	Op. 503	Disciplina optionala II1x (din D _{II1} – D _{II4})	2	2	E	5				Se selecteaza dintre Op.II11 si Op.II12	
4	Op. 504	Disciplina optionala II2x (din D _{II1} – D _{II4})	2	2	E	5				Se selecteaza dintre Op.II21 si Op.II22	
5	DF*505	Disciplina facultativa 1	2	2	E	5				Se selecteaza dintre DF.II1 si DF.II2	
6	Op.506	Disciplina optionala II3x (din D _{II1} – D _{II4})					2	2	E	5	Se selecteaza dintre Op.II31 si Op.II32
7	Op.507	Disciplina optionala II4x (din D _{II1} – D _{II4})					2	2	E	5	Se selecteaza dintre Op.II41 si Op.II42
8	DF*508	Disciplina facultativa 2					2	2	E	5	Se selecteaza dintre DF.II1 si DF.II2
9	Ob.509	<i>Activitate de cercetare</i>		7		8		10	C	14	
10	Ob.510	<i>Elaborarea lucrarii de dizertație (4 sept.)</i>							C	6	
Total ore pe săptămână/ Total Nr. Credite			23	4E, 1C		30	22	2E, 1C		30	

Disciplinele opționale D_{III}- D_{II4}

D _{III} -D _{II4}	Nr. crt.	Cod	Denumirea disciplinei	Observatii
D_{III}-D_{II4}	1	D _{III1}	Magnetism in probleme de mediu	
	2	D _{III2}	Câmpuri naturale	
		D _{III21}	Bilantul radiativ al Pamantului	
	3	D _{III22}	Bazele auditului energetic/bazele auditului de mediu. Arhitecturi si case ecologice	
D _{III31}		Fenomene extreme. Risc meteorologic si climatic		
D _{III32}		Procese fizice in nori		
4		D _{III41}	Metode de degradare a polimerilor	
	D _{III42}	Surse de energii regenerabile		

Discipline facultative

DF	Nr. crt.	Cod	Denumirea disciplinei	Observatii
	1	DF _{III}	Fizico-chimia mediului	
	2	DF _{II2}	Metode de simulare, modelare pentru surse de energii regenerabile si alternative	

DECAN
Prof. Dr. Lucian ION

Coordonatori Master
Prof. Dr. Mihai DIMA
Conf. Dr. Catalin BERLIC

Director Departament
Prof. Dr. Alexandru JIPA