

Universitatea din București

Facultatea de Fizică

**Raport de autoevaluare
2023 – 2024**

- 10 februarie 2025 -

Cuprins

I. *Capacitate instituțională*

- I.1.** Misiune, strategie și acțiuni
- I.2.** Baza materială
- I.3.** Resursa umană
- I.4.** Digitalizarea activităților în cadrul facultății

II. *Eficacitate educațională*

- II.1.** Conținutul și relevanța programelor de studii
- II.2.** Învățarea, predarea și evaluarea centrate pe student
- II.3.** Procesul de admitere
- II.4.** Analize privind abandonul
- II.5.** Analize privind inserția pe piața muncii
- II.6.** Procesul de internaționalizare
- II.7.** Cercetarea științifică

III. *Managementul calității*

- III.1.** Instrumente de planificare strategică și operațională privind asigurarea calității
- III.2.** Evaluarea periodică a calității activităților personalului didactic, didactic auxiliar și administrativ
- III.3.** Sustenabilitate și responsabilitate socială
- III.4.** Transparență

IV. *Analize interne și comparative*

- IV.1.** Analiza SWOT
- IV.2.** Dinamici relevante în raport cu anii precedenți privind starea facultății
- IV.3.** Analize comparative cu alte facultăți (benchmarking, poziționarea facultății/domeniilor în diferite clasamente)

V. *Concluzii/Propuneri*

- V.1.** Plan de măsuri
- V.2.** Priorități

I. Capacitate instituțională

I.1. Misiune, strategie și acțiuni

Misiunea asumată de membrii corpului academic din Facultatea de Fizică include două componente:

- a) asigurarea formării de specialitate la nivelul studiilor universitare de licență, masterat și doctorat, în scopurile dezvoltării personale și asigurării inserției profesionale a absolvenților pe piața muncii, în domeniile Fizică, Științe ingineresti aplicate și Mecatronică și robotică;
- b) cercetarea științifică, dezvoltare, inovare și transfer tehnologic, prin creație individuală și colectivă, precum și valorificarea și diseminarea rezultatelor acestora.

Facultatea de Fizică își definește obiectivele și strategia având în vedere cele două axe fundamentale specifice învățământului universitar: formarea de specialiști în domeniu și cercetarea științifică.

Obiectivul fundamental, derivat din misiunea științifică și formativă, este acela de a contribui la dezvoltarea cunoașterii științifice și implicit la dezvoltarea societății, în ansamblul ei. Facultatea de Fizică își asumă următoarele obiective strategice:

1. Orientarea fermă către promovarea unui învățământ centrat pe student și pe rezultatele învățării
2. Dezvoltarea activității de cercetare științifică și crearea unor echipe de cercetare capabile să răspundă cerințelor noilor direcții de cercetare și condițiilor de finanțare a cercetării.
3. Asigurarea unui management de calitate eficient în domeniul activităților didactice și de cercetare, care să contribuie la realizarea misiunii asumate, la creșterea prestigiului facultății în interiorul Universității, și în rândul facultăților de profil din țară și din străinătate.

Accreditarea și derularea unor programe de studii de licență și master cu impact semnificativ în societate, conforme oportunităților existente pe piața muncii și orientărilor cuprinse în planurile strategice naționale și europene de dezvoltare a sistemului de educație, respectiv de cercetare-inovare în domeniul dezvoltărilor fundamentale și aplicative sunt preocupări continue în Facultatea de Fizică. Deschiderea către colaborările în cadrul consorțiului CIVIS și extinderea programelor de studii acreditate să funcționeze în limba engleză, mai ales a celor de master, în vederea atragerii unui număr mai mare de studenți străini reprezintă de asemenea o prioritate.

Școala Doctorală de Fizică este una dintre cele mai mari și mai dinamice școli doctorale din universitate, datorită unei bune colaborări între Facultatea de Fizică și institutele naționale de cercetare-dezvoltare de pe Platforma Măgurele și implicării active a unor grupuri de cercetare din facultate în mari colaborări internaționale în cadrul cărora Universitatea din București, prin Facultatea de Fizică, este partener (GSI Darmstadt, CERN Geneva).

Este încurajată includerea studenților apti de performanță în echipele de cercetare ale unor proiecte, încă din etapa studiilor de licență. Ca urmare, încă din această etapă, studenții apar în listele de autori ale unor lucrări științifice publicate în reviste de specialitate cotate ISI sau comunicate la conferințe internaționale de specialitate. Numărul acestor lucrări a crescut în ultimii ani, Facultatea de Fizică reprezentând unul dintre puținele exemple din țară în care studenții sunt implicați în cercetarea științifică la acest nivel, încă din perioada studiilor de licență.

Facultatea de Fizică are o serie de avantaje competiționale majore în raport cu celelalte facultăți de profil din țară:

- amplasarea în regiunea București-Ilfov (o regiune care a ajuns la 144% din media UE-28 la indicatorul PIB/capita la paritatea puterii de cumparare standard - PPS), pe Platforma

Măgurele, cel mai important centru de cercetare-dezvoltare-inovare din țară, în vecinătatea celor mai importante institute de cercetare în domeniu, care sunt și principalii angajatori ai absolvenților;

- cea mai mare diversitate a programelor de studii în Fizică, printre facultățile de profil din țară;

- resursa umană de bună calitate, atestată de rezultatele cercetării și de vizibilitatea lor internațională dar și de rezultatul procesului de formare/învățare, măsurat prin succesul în integrarea rapidă pe piața muncii a absolvenților;

- apartenența Universității din București la rețeaua europeană CIVIS, alături de mari universități europene, care deschide noi oportunități de formare pentru studenți și de colaborare științifică.

O exploatare judicioasă a acestor avantaje, inclusiv prin intermediul programelor și evenimentelor de promovare a facultății și a științei, este o direcție de acțiune continuă.

I.2. Baza materială

În privința resurselor existente, Facultatea de Fizică funcționează într-o clădire de pe Platforma București-Măgurele, în imediata vecinătate a institutelor de cercetare de pe platformă. Clădirea, cu o suprafață de 966 mp (amprenta la sol), este una funcțională, cu trei amfiteatre dotate cu echipamente multimedia (suprafața 162 mp, cu 152 locuri), zece săli de seminar de 48 mp (24 locuri) fiecare, dotate cu sisteme multimedia, și 45 laboratoare pentru activități didactice și de cercetare, cu o suprafață totală desfășurată de 4224 mp. La acestea se adaugă aula facultății, recent modernizată ca urmare a unei investiții majore din veniturile universității, cu o capacitate de 532 de locuri. Sistemele multimedia instalate în două dintre amfiteatre și în aulă asigură organizarea de evenimente care pot fi înregistrate sau transmise în direct, online.

Accesul persoanelor cu dizabilități în facultate este asigurat prin intermediul unei rampe exterioare. În interior există un lift pentru transportul de persoane.

Laboratoarele didactice și cele de cercetare sunt echipate cu aparatură achiziționată în ultimii 15 ani (a se vedea anexa 7). În cazul laboratoarelor didactice, dotarea s-a făcut în perioada 2010-2015 în cadrul unui proiect cu o valoare totală de 600000 euro. Laboratoarele de cercetare au o infrastructură pusă la punct pe baza resurselor obținute la nivelul facultății, în urma derulării proiectelor de cercetare pe care facultatea le-a coordonat sau la care a participat ca partener. Spațiile destinate activităților de laborator asociate disciplinelor din planurile de învățământ sunt distribuite programelor de studii de licență și master conform normativelor în vigoare. Dintre sălile destinate activităților didactice unele sunt echipate cu aparatură multimedia fixă (amfiteatrele și cinci săli de seminar), iar celelalte pot fi echipate cu aparatură multimedia mobilă, după necesități.

Este de menționat că politica de investiții a facultății în direcția modernizării laboratoarelor de cercetare se bazează în întregime pe resurse obținute în urma participării la diferite competiții de proiecte de cercetare. Există o preocupare continuă pentru menținerea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare din aceste laboratoare, sursele de venit vizate fiind în principal finanțările contractuale în cadrul proiectelor câștigate de membrii corpului academic la competițiile de proiecte de cercetare științifică naționale sau internaționale.

La infrastructura didactică și de cercetare menționată se adaugă aceea de documentare:

- Biblioteca Facultății de Fizică, filială a Bibliotecii Centrale Universitare, prin intermediul căreia există acces electronic la bazele de date Springerlink și Springer-ebook, Scopus și ScienceDirect. Biblioteca Facultății de Fizică dispune de o sală de lectură de 240 mp, cu 100 de locuri. În sala de lectură există 12 calculatoare pentru utilizatori, conectate la rețeaua BCU. Biblioteca dispune de

un fond de carte din literatura de specialitate română și străină de peste 110000 exemplare, la care se adaugă o bogată colecție de periodice de specialitate.

- Biblioteca Centrală de Fizică, situată pe Platforma Măgurele, administrată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei". Biblioteca deține cea mai importantă resursă de documentare în domeniu din țară, la care studenții și cadrele didactice din facultate au acces pe bază de abonamente individuale.

Campusul Măgurele include cinci cămine studentești cu peste 600 de locuri de cazare, ocupate de studenții înmatriculați în programele de studii de licență și master din Facultatea de Fizică dar și din alte facultăți ale universității. Dintre aceste cămine, două au fost închise, pentru reparații capitale.

În campus există o sală de sport și un teren de sport în aer liber, ambele modernizate recent, permițând desfășurarea în bune condiții a activităților sportive.

I.3. Resursa umană

Facultatea de Fizică are un corp academic format din 53 cadre didactice (18.8% profesori universitari, 34.0% conferențieri universitari, 41.5% lectori universitari și 5.7% asistenți universitari) și 12 cercetători (3 cu contract pe durată nedeterminată, 9 cu contract pe durată determinată), la care se adaugă 32 profesori asociați pentru conducere de doctorat provenind din institutele de cercetare de pe Platforma de Fizică București-Măgurele. Toți membrii corpului academic permanent sunt doctori în Fizică, cu doctoratul obținut la Universitatea din București sau la alte universități de prestigiu din Europa sau SUA. Membri ai corpului didactic și de cercetare din facultate fac parte din societăți internaționale de Fizică sau sunt incluși în comisiile naționale de coordonare din învățământ și cercetare.

Structura organizatorică

Activitatea didactică și științifică a facultății se desfășoară în cadrul a patru departamente, respectiv:

(i) Departamentul de Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică, Director de departament Conf. dr. Adrian Radu

(ii) Departamentul de Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri, Director de departament Lect. dr. Roxana Zus

(iii) Departamentul Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică, Director de departament Lect. dr. Sanda Voinea

(iv) Școala Doctorală de Fizică, una dintre cele mai mari din Universitatea din București. Directorul Școlii Doctorale de Fizică este Prof. dr. Daniela Dragoman.

În cadrul departamentelor funcționează nouă centre de cercetare.

Departamentul de Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică include două centre de cercetare, care reflectă direcțiile de cercetare asumate de cadrele didactice și de cercetare afiliate: „Materiale și Dispozitive pentru Electronică și Optoelectronică” și „Centrul de Cercetare în domeniul Biofizicii Moleculare”. Departamentul susține în mare măsură programele de licență Biofizică și Fizică medicală și programele de masterat Fizică medicală și Fizica materialelor avansate și nanostructuri. Membrii acestui departament sunt implicați în programele de licență și masterat acreditate prin susținerea cursurilor și laboratoarelor sau seminariilor specifice (Electricitate și Magnetism, Electronică fizică, Dispozitive electronice, Fizica Solidului, Materiale și dispozitive electronice organice, Aparată de măsură și control, Biofizică, Biochimie, Metrologie, Defectoscopie nedistructivă, etc.).

Departamentul de Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri include trei centre de cercetare: „Fizică Teoretică”, „Centrul de cercetare de Fizică Cuantică Avansată” și

„Fotonică, spectroscopie, plasmă laseri”. Membrii departamentului susțin o serie de cursuri și laboratoarele sau seminariile aferente din trunchiul comun al programelor de licență (Algebră, Analiză matematică, Ecuațiile Fizicii matematice, Mecanică teoretică, Mecanică cuantică, Electrodinamică și Teoria relativității, Termodinamică și Fizică statistică, Optică, Spectroscopie, etc.)

Departamentul Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică are în structură patru centre de cercetare: „Fizică atomică și Astrofizică”, „Materia nucleară în condiții extreme”, „Materiale polimere, mezofaze și metode neconvenționale de protecția mediului” și „Nanoștiințe, Surse alternative de energie”, care definesc direcțiile de cercetare asumate de membrii acestui departament. De asemenea, ei susțin cursurile de bază specifice din programele de licență sau masterat (Mecanică fizică, Fizică moleculară, Fizica atomului și moleculei, Fizică nucleară, Fizica particulelor elementare, Interacția radiației cu substanța, Fizica reactorilor nucleari, Dozimetrie și radioprotecție ș.a.).

Structurile manageriale și administrative

Consiliul facultății include 19 de membri (14 cadre didactice și 5 studenți), aleși conform metodologiei de desfășurare a alegerilor în Universitatea din București. La nivelul consiliului există patru comisii permanente: Comisia pentru programe de studii, Comisia de evaluare și asigurare a calității, Comisia pentru imaginea și promovarea facultății, Comisia de etică academică.

Echipa de conducere operativă a facultății este formată din:

- Prof. dr. Lucian Ion, Decan, având atribuțiile definite de Carta universitară
- Conf. dr. Vasile Bercu, Prodecan responsabil cu relația cu studenții și cercetarea științifică
- Conf. dr. Claudia Chilom, Prodecan responsabil cu programele academice și interacțiunea cu societatea.

Alegerile pentru funcțiile de conducere se desfășoară în conformitate cu Metodologia de desfășurare a alegerilor a Universității din București, cu asigurarea reprezentativității studenților (cel puțin 25% dintre membrii Consiliului facultății sunt studenți). Responsabilitățile echipei manageriale sunt cele definite de legislația în vigoare și de Carta Universității din București.

Secretariatul facultății include trei membri cu studii superioare, cu responsabilități specifice legate de gestionarea problemelor de școlaritate ale studenților facultății, evidența taxelor de studii și a altor taxe administrative; membrii secretariatului participă constant la cursurile de pregătire organizate de universitate în vederea creșterii eficienței activității de secretariat. Secretarul Șef este Ing. Gabriela Nițulescu.

Serviciile administrative sunt coordonate de Administratorul șef Ing. Dumitru Staicu, care răspunde de buna funcționare administrativă și financiar-contabilă a facultății, fiind i subordonat direct decanului și directorului general administrativ al Universității din București. Administratorul șef este invitat permanent la ședințele consiliului facultății, fiind membru al Comisiei de Evaluare și Asigurare a Calității din facultate.

Personalul auxiliar care asigură suportul tehnic în laboratoarele didactice și de cercetare este pregătit și structurat corespunzător, pentru a asigura desfășurarea în bune condiții a activităților didactice și de cercetare.

I.4. Digitalizarea activităților în cadrul facultății

În Facultatea de Fizică, serviciile IT sunt actualizate permanent. În procesul de predare și învățare sunt folosite resursele noilor tehnologii informatice, Facultatea de Fizică implementând pe propriile sisteme informatice o platformă educațională

(<https://moodle.fizica.unibuc.ro>) ale cărei facilități sunt utilizate inclusiv în procesul de evaluare sau de comunicare. Studenții au acces securizat pe această platformă la resurse de învățare, pot încărca soluțiile temelor din cadrul componentei de evaluare pe parcurs sau pot solicita informații în cadrul forumurilor de discuții.

Amfiteatrele și șase dintre sălile de seminar sunt dotate cu sisteme multimedia utilizate intensiv în procesul educațional, cu posibilitatea utilizării unor resurse stocate pe diferite servere.

În cadrul facultății studenții au acces liber la internet în spații cu acoperire wireless desemnate, au acces la calculatoarele din sala de lectură a bibliotecii și la cele din laboratoarele informatice conform programului afișat. Accesul la facilitățile (clustere) de calcul din cadrul laboratoarelor de cercetare este permis studenților masteranzi și doctoranzi care aleg teme de cercetare pentru realizarea cărora este necesară o putere mare de calcul, după o instruire prealabilă.

Informațiile relevante pentru membrii comunității academice dar și pentru publicul larg sunt postate pe paginile web ale facultății (<https://www.fizica.unibuc.ro>); acestea includ zone cu acces securizat pentru membrii corpului academic, zone utilizate de exemplu în procesul de evaluare.

Secretariatul facultății are acces la platforma IT pentru gestionarea și monitorizarea rezultatelor învățării (UMS).

Toate dispozitivele informatice din facultate pot fi utilizate pentru accesarea bazelor de date conținând resurse științifice și de informare (reviste de specialitate, alte publicații).

II. Eficacitate educațională

II.1. Conținutul și relevanța programelor de studii

În contextul dinamicii remarcabile a Fizicii din ultimile 2-3 decenii, caracterizată de apariția de noi subdomenii (teoria cuantică a informației, spintronica, astrofizica, fizica sistemelor mezoscopice, etc.) și direcții de cercetare (dezvoltări ale modelului standard din fizica particulelor elementare, aplicații ale fizicii laserilor de mare putere, stări topologice ale materiei condensate, etc.), membrii comunității academice din Facultatea de Fizică depun eforturi susținute în direcția modernizării programelor de studii, dar și a adaptării permanente la noile realități de pe piața muncii din România și din Uniunea Europeană. Obiectivele declarate ale programelor de studii gestionate de facultate (competențe, sub formă de cunoștințe, abilități și atitudini) sunt exprimate explicit și sunt publicate pe pagina web (www.fizica.unibuc.ro/Fizica/, tab-ul *Studii*).

Conținutul programelor este analizat și îmbunătățit periodic în cadrul ședințelor departamentelor sau Consiliului facultății.

Acoperirea normelor didactice se face pe baza competențelor demonstrate de rezultatele activității de cercetare. În cazul activităților didactice de la ciclurile I și II normele sunt acoperite în proporție de peste 95% cu personal didactic din Facultatea de Fizică (5% personal didactic din alte facultăți ale Universității din București sau cercetători din institutele de pe Platforma Măgurele), în timp ce la Școala Doctorală sunt afiliați, pe lângă profesorii conducători de doctorat din facultate, 32 profesori asociați pentru conducere de doctorat provenind din institutele de cercetare de pe Platforma de Fizică București-Măgurele.

Programele de studii universitare de licență acreditate asigură formarea științifică generală în subdomeniile Fizicii (Fizică, Fizică medicală, Fizică informatică), respectiv formarea în aria din ce în ce mai extinsă și mai solicitată pe piața muncii a aplicațiilor directe ale Fizicii, în cazul Fizicii tehnologice și Roboticii.

Programele de masterat au fost orientate către formarea de specialitate în subdomeniile ale Fizicii pentru care există un interes manifest la nivel național (de exemplu, în cadrul institutelor de cercetare de pe Platforma București-Măgurele) sau european (prin programele de cercetare și dezvoltare instituțională ale Uniunii Europene).

Școala Doctorală de Fizică are ca obiectiv principal formarea de cercetători înalt calificați în subdomeniile Fizicii, capabili să dezvolte activități independente de cercetare-dezvoltare-inovare. Specialiștii cu înaltă calificare sunt foarte solicitați pe piața muncii, în zona tehnologiilor avansate.

Facultatea de Fizică oferă patru programe de studii universitare de licență, cu durata de trei ani, în domeniul FIZICĂ și anume: Fizică/Physics (2 programe de studii cu același conținut, acreditate să funcționeze în limba română, respectiv în limba engleză, ca parte a strategiei de internaționalizare derulate în cadrul Universității din București), Fizică informatică, Fizică medicală. În cadrul domeniului de studii universitare de licență ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE este acreditat programul de studii de Fizică tehnologică, iar în domeniul MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ programul de studii Robotică (ambele cu o durată a studiilor de patru ani).

În ceea ce privește studiile de masterat, oferta Facultății de Fizică include următoarele programe de master științifice pentru domeniul Fizică, cu durata de patru semestre:

1. Fizica atomului, nucleului, particulelor elementare, Astrofizică și aplicații / Physics of atom, nucleus, elementary particles, Astrophysics and applications (program de studii acreditat în limba română și în limba engleză)
2. Fizică medicală
3. Fizică teoretică și computațională / Theoretical and computational physics (program de studii acreditat în limba engleză)
4. Fizica materialelor avansate și nanostructuri / Physics of advanced materials and nanostructures (program de studii acreditat în limba engleză)
5. Fonică, plasmă și laseri / Photonics, plasma and lasers (program de studii acreditat în limba engleză)
6. Fizica mediului și materiale ecologice / Environmental physics and eco-friendly materials (program de studii acreditat în limba engleză)

La acestea se adaugă programul de master profesional acreditat (interdisciplinar, domeniile Fizică și Chimie) Surse de energie regenerabile și alternative, destinat în principal absolvenților licențiați care doresc o specializare profesională în acest domeniu.

La finalizarea studiilor universitare de masterat, absolvenții au cunoștințele și competențele generale și de specialitate care le permit accesul pe o piață a muncii dinamică și diversificată, incluzând industria în domeniile tehnologiei informației, a tehnologiei materialelor avansate, biotehnologiilor, medicinei, tehnologiei nucleare, protecției mediului, cercetarea în Fizică, învățământul preuniversitar de fizică ș.a.

Pentru creșterea competenței în domeniile de activitate și asigurarea unei supra-specializări din ce în ce mai căutate în domeniile tehnologiilor de vârf, absolvenții deținători ai diplomei de Master pot continua pregătirea de specialitate în unul din subdomeniile Fizicii, în cadrul ciclului al treilea de studii universitare (Studii universitare de doctorat). Școala Doctorală de Fizică este una dintre cele mai mari și mai active dintre școlile doctorale ale Universității din București. Facultatea de Fizică oferă în cadrul Școlii doctorale de Fizică șapte direcții de specializare: (i) Biofizică și Fizică medicală, (ii) Fizică atomică, Fizică nucleară, Fizica particulelor elementare, Astrofizică și aplicații, (iii) Fizică educațională, (iv) Fizica stării condensate, (v) Fizică teoretică, (vi) Fizica atmosferei și a Pământului - Surse regenerabile de energie, (vii) Optică, Spectroscopie, Plasmă și Laseri. La Școala Doctorală de Fizică sunt afiliați 70 conducători de doctorat, profesori ai Facultății de Fizică (16 profesori conducători de doctorat), dar și cercetători științifici de prestigiu din institutele de

cercetare de pe Platforma de Fizică București-Măgurele, în calitate de profesori asociați pentru conducere de doctorat.

Planurile de învățământ, alcătuite în conformitate cu cerințele comisiei de specialitate a ARACIS, sunt disponibile pe pagina web a facultății, respectiv la adresa <https://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studii/Licenta/> în cazul studiilor de licență, la adresa <https://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studii/Master/> în cazul studiilor de master, și la adresa <https://doctorat.fizica.unibuc.ro/Doctorat/Main.php> în cazul Școlii Doctorale de Fizică. De asemenea pe paginile web dedicate sunt prezentate conținuturile cursurilor cuprinse în planurile de învățământ. Planurile de învățământ conțin numărul de credite (ECTS) alocate fiecărei discipline (1 ECTS corespunde la 25 ore de studiu alocate). Pentru toate ciclurile de studii planurile de învățământ au structura discutată și aprobată în consiliul facultății, la propunerea consiliilor departamentelor. Restructurarea și modernizarea planurilor de învățământ ale programelor de studii, în limita procentuală admisă de organismele de acreditare, este în atenția comisiei de specialitate a consiliului. Toate planurile de învățământ conțin stagii de practică, respectiv stagii de cercetare, în conformitate cu cerințele legale în vigoare. Desigur, ponderea stagiilor de cercetare este mai mare în cazul programelor de masterat. Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică cu institutele de cercetare de pe Platforma Măgurele, IRNE Pitești, dar și cu spitale și institute de cercetare în medicină (pentru studenții care urmează programul Fizică Medicală), firme interesate și Inspectoratul Școlar al Municipiului București (anexa 5).

II.2. Învățarea, predarea și evaluarea centrate pe student

Fișele tuturor disciplinelor cuprinse în planurile de învățământ conțin date clare privind organizarea procesului de predare-învățare, care include atât activități didactice directe cât și studiu individual; aceste date sunt anunțate studenților de titularul disciplinei la începutul fiecărui semestru. Fișele descriu de asemenea metodele de predare utilizate în timpul alocat activităților directe. Disciplinele din planul de învățământ au prevăzute activități aplicative (seminarii și laboratoare) pentru a asigura obținerea rezultatelor așteptate ale învățării, de către studenți. Titularii disciplinelor asigură materialele necesare procesului de formare (note de curs, prezentări, caiete de lucrări de laborator, disponibile pe platforma <https://moodle.fizica.unibuc.ro>), verifică disponibilitatea resurselor bibliografice indicate și au prevăzute ore de consultații pentru studenți. Există tutori de an pe program de studii care pun la dispoziția studenților informații suplimentare despre program, oportunități privind stagiile de practică sau orientarea în carieră.

Conținuturile disciplinelor sunt evaluate la începutul anului academic, în vederea armonizării lor și evitării suprapunerilor sau la fiecare modificare survenită în planul de învățământ, concluziile fiind supuse aprobării consiliului facultății.

Pentru a facilita procesul de învățare, titularii de discipline au un orar de consultații pentru studenți, adus la cunoștința lor și afișat.

În procesul de predare și învățare sunt folosite resursele noilor tehnologii informatice (în afară de materialele disponibile pe platforma <https://moodle.fizica.unibuc.ro>, pe sistemele de calcul din laboratoarele informatice sunt instalate pachete software științifice, din domeniul open-source, pentru analiză/procesare și prelucrare de date sau pentru simularea avansată de sisteme, procese sau fenomene fizice). Amfiteatrele facultății sunt dotate cu aparatura multimedia necesară procesului de predare, existând de asemenea suficiente resurse mobile (videoproiectoare, ecrane de proiecție) care pot fi utilizate în orice sală de curs/seminar/laborator. Laboratoarele didactice sunt dotate cu infrastructura necesară formării abilităților experimentale.

În ceea ce privește metodele de evaluare a studenților, mecanismele de soluționare a reclamațiilor și contestațiilor lor, acestea sunt cele prevăzute de *Regulamentul privind activitatea profesională a studenților* al Universității din București. Modul de evaluare a studenților este precizat în fișele disciplinelor pentru toate disciplinele din planul de învățământ și este anunțat la începerea fiecărui curs (la început de semestru). Examenul de finalizare a studiilor de licență include două componente: un examen scris de evaluare a cunoștințelor fundamentale de Fizică și susținerea în ședință publică a lucrării de licență. Peste 85% dintre studenții Facultății de Fizică apreciază pozitiv mediul de învățare/dezvoltare profesională și personală, iar peste 90% dintre absolvenții ciclului de studii de licență continuă studiile în ciclul de masterat. Activitățile desfășurate în cadrul Centrului de Învățare al Universității din București (instruire, consiliere academică și a carierei) sunt promovate printre studenți. Stagiile de practică obligatorii prevăzute în planurile de învățământ contribuie la inserția absolvenților pe piața muncii.

II.3. Procesul de admitere

Politica de recrutare și admitere aplicată este una transparentă, procedurile fiind făcute publice pe paginile web dedicate ale universității (<http://admitere.unibuc.ro>) și ale Facultății de Fizică (<https://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/>, tab-ul "Admitere") cu cel puțin șase luni înainte de începerea sesiunii de admitere. Admiterea la studii universitare de licență s-a făcut pe baza unei medii ponderate (50% din media generală a examenului de bacalaureat și 50% din nota obținută la examenul de admitere bazat pe rezolvarea unui test grilă). În prima săptămână a anului universitar studenții declarați admiși în anul I de studii semnează contractul de studii, care definește raporturile dintre student și Universitatea din București, stabilind drepturile și obligațiile fiecăreia dintre părți. Studenții promovează în anii II și III cu condiția obținerii a cel puțin 30 de credite ECTS în anul universitar anterior.

De o atenție deosebită în Facultatea de Fizică se bucură activitățile care au ca scop atragerea viitorilor studenți. Pentru acest tip de manifestări cadrele didactice împreună cu studenții au realizat o serie de experimente demonstrative de popularizare a Fizicii printre elevii de toate vârstele. Acest tip de acțiuni se organizează atât la sediul facultății, inclusiv la cererea catedrelor de fizică din liceele apropiate geografic, cât și în cadrul unor vizite desfășurate la diverse școli și licee din țară. Manifestările sunt promovate prin diferite canale de comunicare, inclusiv rețele de socializare.

O categorie de manifestări la care studenții și cadrele didactice din Facultatea de Fizică participă sistematic (care au devenit deja o tradiție) sunt cele destinate popularizării științei, organizate fie într-un cadru internațional/european, așa cum sunt, de exemplu, *Noaptea Cercetătorilor*, *IPPOG International Masterclasses*, fie în cadru național/regional, cum sunt *Universitatea Copiilor*, *Școala de Vară de Știință și Tehnologie de la Măgurele*. În categoria activităților pentru atragerea elevilor către știință în general și către Fizică în particular, putem să menționăm evenimentele: *Cu mic cu mare prin univers*, *Facultatea de Fizică de la A la Z*, precum și vizite organizate în facultate pentru elevi de la diferite școli și licee din țară.

Admiterea în ciclul de masterat se face pe baza unei examinări orale/interviu incluzând discuții și întrebări legate de lucrarea de licență, așa cum este precizat în dosarele de acreditare. Acest tip de admitere se justifică prin necesitatea lărgirii bazei de selecție, este vizată în planul strategic și și-a dovedit eficacitatea în ultimii doi ani, când se constată creșterea numărului de candidați, absolvenți ai studiilor de licență la alte facultăți de fizică/chimie din țară sau străinătate.

Admiterea la doctorat se face pe baza a două examinări orale, vizând cunoștințele de specialitate în domeniul tezei și un plan de dezvoltare a tematicii tezei de doctorat.

II.4. Analize privind abandonul

Abandonul nu este o problemă majoră în cazul Facultății de Fizică, în contextul situației actuale, în termen absolut (număr de studenți care abandonează studiile). Rata medie de abandon poate însă părea semnificativă ca urmare a numărului relativ mic de studenți înmatriculați, fiind în anul universitar 2023-2024 de 15.5% la programele de studii de licență (în scădere de la 16.4% în anul universitar anterior) și de 11.3% la programele de studii de master (în creștere, în raport cu 7.8% în anul universitar anterior).

Abandonul studiilor se înregistrează cu precădere la studenții înmatriculați în anul I de studii de licență sau de master. Principalele cauze sunt, în această ordine:

- dificultăți financiare, mai ales în cazul studenților înmatriculați pe locuri cu taxă dar nu numai;

- imposibilitatea continuării studiilor în simultan la două facultăți;

- dificultăți de învățare/integrare/adaptare la programul de studii.

Primele două cauze sunt dificil de gestionat la nivelul facultății. În cazul celei de-a treia, măsurile luate au constat în consilierea studenților în cauză de către tutorii de an și/sau direcționarea lor către Centrul de Învățare al Universității din București, elaborarea - cu sprijinul determinant al reprezentanților studenților în consiliul facultății și a membrilor Asociației Studenților Fizicieni - unui ghid al studentului destinat studenților din anul I și introducerea unei sesiuni suplimentare de restanțe la finalul primului semestru. De asemenea, au fost susținute activități didactice suplimentare, remediale pentru studenții din anul I (de exemplu vizând noțiunile de matematică insuficient asimilate în timpul liceului).

II.5. Analize privind inserția pe piața muncii

Statisticile interne arată că practic toți absolvenții sunt angajați în primul an de la data absolvirii la nivelul calificării universitare. Este însă dificil de urmărit traseul în carieră dincolo de etapa inițială – chiar dacă sunt propuse chestionare online în acest scop, nu există suficiente răspunsuri care să asigure o statistică bună. Apreciem că această activitate trebuie efectuată de un serviciu specializat la nivelul universității.

Perspective profesionale

Caracteristicile actuale ale pieței muncii, atât la nivel european cât și la nivel național sunt definite de caracterul fluctuant al politicilor de resurse umane indus de reorganizări strategice dar și de adoptarea de măsuri guvernamentale care să vizeze menținerea locurilor de muncă și stimularea absorbției tinerilor. Estimările privind rata de creștere a cererii pe piața muncii pentru tineri fizicieni cu înaltă calificare în perioada 2023-2029 indică o valoare semnificativ mai mare față de media tuturor ocupațiilor (a se vedea, de exemplu analizele disponibile la:

<https://www.bls.gov/ooh/life-physical-and-social-science/physicists-and-astronomers.htm> ,
<https://www.aps.org/careers/statistics/index.cfm>)

În acest context, majoritatea absolvenților programelor de licență din Facultatea de Fizică decid continuarea studiilor într-un program de masterat și apoi de doctorat. Este demn de remarcat că în condițiile unei piețe a muncii foarte dinamice, absolvenții Facultății de Fizică reușesc să se angajeze în mai puțin de 6 luni de la absolvire, aria de angajare acoperind de la industria în domeniile tehnologiei informației, a tehnologiei materialelor avansate, biotehnologiilor, medicinei, tehnologiei nucleare, protecției mediului, până la activități de cercetare-dezvoltare, învățământul preuniversitar de fizică, învățământul superior, ș.a. Ca principale debușee profesionale putem enumera:

1. Laboratoare de cercetare în domeniul fizicii și tehnologiei materialelor, nanotehnologiilor, biotehnologiilor, biofizicii și fizicii medicale, tehnologiei nucleare, protecției mediului, din institute de cercetare și din industrie, din spitale (secțiile de radiodiagnostic, radioterapie și imagistică medicală) din România și din Uniunea Europeană.
2. Învățământul preuniversitar și cel superior (Fizică, Fizică aplicată)
3. Întreprinderi mici și mijlocii cu activitate în domeniul tehnologiei materialelor, nanotehnologiilor, aparaturii medicale, aparaturii de investigare și control, tehnologiei informației. Trebuie subliniat că în ultimii ani se constată o creștere a interesului angajatorilor din aceste domenii pentru absolvenții facultății. Sunt vizați cei care obțin titlul de Doctor în Fizică, dar și cei care finalizează studiile de masterat.
4. Companii de promovare și comercializare a unor sisteme de înaltă tehnicitate, care au nevoie de personal supra-calificat.

II.6. Procesul de internaționalizare

În Facultatea de Fizică există o preocupare permanentă pentru deschiderea programelor de studii către studenții străini. În anul universitar 2023-2024 au fost finalizate procedurile pentru organizarea a încă trei programe de master în limba engleză (*Photonics, plasma and lasers; Physics of atoms, nucleus, elementary particles, Astrophysics and applications; Environmental physics and eco-friendly materials*).

A crescut numărul modulelor propuse și susținute de membri ai comunității academice din facultate în cadrul programelor CIVIS; cadre didactice din facultate au participat la dezvoltarea programului de master *Transdisciplinary Studies of Climate, Environment and Energy* dezvoltat în cadrul consorțiului CIVIS, planificat a fi lansat în anul universitar 2025-2026. Au fost promovate și continuate cursurile din cadrul micro-programelor CIVIS, fiind propus un nou curs.

Procesul de internaționalizare în Facultatea de Fizică include mai multe direcții prin care studenții, profesorii și cercetătorii pot avea acces la diferite oportunități, precum:

Facultatea de Fizică reprezintă Universitatea din București în marile colaborări științifice internaționale, precum CERN Geneva, GSI Darmstadt. În plus, există acorduri bilaterale și proiecte comune cu universități din Europa. Colaborarea cu Universitatea din Reykjavik, Islanda, în domeniul energiei a continuat și în anul universitar 2023-2024, având loc schimburi de profesori și studenți între cele două instituții, aceștia susținând lecții invitate, workshopuri, activități de practică sau cursuri. De asemenea colaborarea în domeniul energiei regenerabile și eficienței energetice s-a extins într-o colaborare cu NTNU, Trondheim, Norvegia.

Studenții și profesorii beneficiază de burse Erasmus+ pentru studii sau stagii de practică la universități partenere din Europa și de mobilități și schimburi academice pentru masteranzi și doctoranzi în laboratoare de cercetare internaționale.

II.7. Cercetarea științifică

Activitatea de cercetare științifică este, prin rezultatele ei, unul dintre punctele tari ale Facultății de Fizică. Strategia vizând consolidarea și dezvoltarea acesteia include următoarele direcții de acțiune:

1. Mobilizarea cadrelor didactice și cercetătorilor din facultate pentru participarea la competițiile de proiecte de cercetare din programele internaționale și din Programul național de cercetare pe toate modulele acestuia.

2. Promovarea și sprijinirea unor inițiative personale ale membrilor facultății în stabilirea unor proiecte de cercetare sau a unor programe și acorduri de cooperare științifică cu grupuri de cercetare din institute și universități din țară și din străinătate.

3. Atragerea studenților facultății începând chiar cu cei de la ciclul de licență, în activitățile de cercetare științifică din cadrul centrelor de cercetare existente în facultate.

4. Continuarea acțiunilor de implicare directă a studenților în mari experimente desfășurate la diferite laboratoare din lume și continuarea vizitelor de lucru cu studenții la CERN Geneva, GSI-FAIR Darmstadt, cu sprijinul Agenției Naționale pentru Energia Atomică (ANEA) sau alt organism guvernamental cu atribuții similare.

5. Creșterea numărului și calității lucrărilor științifice publicate de cadrele didactice și de cercetare, de studenții de la toate ciclurile de studii, în reviste cotate ISI, cu orientare către cele cu factor de impact cât mai ridicat, în vederea creșterii vizibilității internaționale a facultății și implicit a universității.

Modul de desfășurare și de valorificare a cercetării științifice este conform tendințelor din domeniu la nivel european sau mondial.

Cercetarea științifică din facultate se desfășoară în cadrul celor nouă centre de cercetare deja menționate. O analiză a proiectelor de cercetare abordate în cadrul centrelor de cercetare din facultate și a rezultatelor științifice raportate de membrii comunității academice indică următoarele direcții principale de cercetare:

Biofizică și Fizică medicală: biofizica sistemelor excitabile și de bioconversie a energiei luminoase; rețele neuronale, predicția structurilor biomoleculare; interacții specifice biomoleculare.

Materiale și dispozitive electronice și optoelectronice: electronică cuantică; materiale și dispozitive electronice organice; proprietăți fizice și aplicații ale straturilor subțiri din compuși semiconductori A3-B5 și A2-B6; structuri mezoscopice și nanotehnologii; metode *ab initio* în studiul structurii electronice a semiconductoarelor; metode de investigare a defectelor în solide; fenomene de transport – modelare și aplicații; fizica polimerilor și a cristalelor lichide.

Fizică nucleară și a particulelor elementare: reacții nucleare neutronice și de fisiune nucleară; radioactivitate exotică; metode atomice și nucleare de analiză și control; metode numerice de calcul în domeniul nuclear; cercetări fundamentale pentru modelul standard; detectori de radiații pentru condiții extreme; dinamica ciocnirilor nucleare relativiste și ultrarelativiste; studiul radiațiilor cosmice de mare energie.

Fizică teoretică: teoria interacției radiației electromagnetice intense cu sisteme atomice; fizică statistică de echilibru și neechilibru; fizică matematică; teoria cuantică a câmpurilor și a particulelor elementare; teoria cuantică a informației.

Fizica atmosferei și a globului terestru: fizica proceselor din atmosferă și a implicațiilor acestor procese asupra mediului ambiant; variabilitate climatică; tectonofizica și sursele seismice; dispersia poluanților și protecția mediului.

Optică, Spectroscopie, Laseri: fonică; spectroscopia plasmei; laseri-optică coerentă.

Surse alternative de energie: pile de combustie și biocombustie, tehnologii inovative de captare și reducere a dioxidului de carbon.

Activitatea de cercetare se desfășoară și se finanțează exclusiv pe bază contractuală. Includerea studenților de la toate ciclurile în activitatea de cercetare este o direcție de acțiune prioritară a facultății. Din câte știm, Facultatea de Fizică este prima clasată în universitate din punctul de vedere al numărului de lucrări științifice cu vizibilitate internațională (publicate în reviste cotate ISI) având studenți în calitate de autori/coautori; sunt incluși aici și studenții din ciclul de licență.

III. Managementul calității

III.1. Instrumente de planificare strategică și operațională privind asigurarea calității

Structura responsabilă de elaborarea și implementarea unui sistem al managementului calității este Comisia de Evaluare și Asigurare a Calității a Consiliului facultății (CEAC-F), a cărei misiune este aceea de a analiza și coordona activitatea de asigurare a calității, precum și de a promova și consolida o cultură a calității.

Principalele obiectivele asumate în domeniul asigurării calității sunt:

- aprobarea, monitorizarea și evaluarea periodică a programelor de studii și diplomelor;
- aplicarea procedurilor transparente de evaluare a rezultatelor învățării, cuprinse în regulamentele universității;
- monitorizarea și îmbunătățirea proceselor din facultate;
- identificarea unor indicatori ai calității specifici facultății și includerea lor în procedurile interne de evaluare.

Decanul propune, după consultări cu CEAC-F, elemente de planificare strategică și operațională cuprinse în planul strategic și în planul operațional, care sunt supuse aprobării Consiliului facultății.

CEAC-F elaborează anual un raport care include un plan de măsuri și o listă de acțiuni de întreprins în vederea atingerii obiectivelor propuse; raportul este publicat pe pagina web a facultății (<https://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Prezentare/InfoPub/>).

Metodologia cadru de evaluare a performanțelor profesionale individuale a cadrelor didactice și cercetătorilor, elaborată pe baze Metodologiei cadru a universității, este înaintată de CEAC-F spre aprobare în Consiliul facultății.

Procedurile de inițiere, revizuire, monitorizare și evaluare a programelor de studii sunt definite într-un regulament aprobat de Senatul universitar. Evaluarea internă a programelor de studii se face anual, concluziile fiind incluse în raportul de autoevaluare supus avizării Consiliului facultății. Analize și actualizări ale planurilor de învățământ, ale fișelor de disciplină sunt efectuate de către responsabilii desemnați ai programelor de studii și sunt supuse aprobării consiliului.

În ceea ce privește evaluarea externă a programelor de studii, termenele de evaluare (evaluare periodică din 5 în 5 ani pentru programele de studii universitare de licență, evaluarea periodică din 5 în 5 ani a domeniilor de studii universitare de masterat) au fost respectate întocmai pentru toate programele de studii acreditate. Toate procesele de evaluare derulate până în prezent s-au finalizat cu acordarea calificativului maxim.

Este o practică la nivelul facultății consultarea cu institutele de cercetare din vecinătate în vederea îmbunătățirii continue a structurii programelor de studii acreditate, în vederea asigurării unei pregătiri de calitate a actualilor studenți, viitori specialiști cu înaltă calificare.

III.2. Evaluarea periodică a calității activităților personalului didactic, didactic auxiliar și administrativ

În facultate există un sistem de evaluare a personalului didactic și de cercetare de către directorii de departament și de către studenți, pe baza unor fișe de evaluare incluse într-un regulament propriu. Evaluarea periodică (anuală) a cadrelor didactice are patru

componente: autoevaluarea, evaluarea de către directorul de departament, evaluarea colegială și evaluarea de către studenți.

Evaluarea cadrelor didactice de către studenți se face semestrial, pe baza unei fișe de evaluare aprobată de Senatul universitar. În procedura de evaluare și colectare a datelor sunt implicați direct reprezentanții aleși ai studenților în Consiliul facultății, rezultatele evaluărilor fiind centralizate la nivelul departamentelor și al facultății.

Pe lângă evaluarea semestrială a cadrelor didactice de către studenți, Facultatea de Fizică monitorizează periodic opinia studenților privind mediul de învățare. Analiza opiniei studenților, absolvenților sau reprezentanților angajatorilor are ca efect introducerea în planurile de învățământ a unor discipline facultative sau modificări ale unor fișe de discipline.

Evaluarea direcției administrative și a personalului din administrație se face în conformitate cu standardele și criteriile stabilite la nivelul universității.

III.3. Respectarea eticii și deontologiei universitare

În perioada de referință nu au existat cazuri de încălcare a principiilor eticii și deontologiei universitare.

Principiile statuate în regulamentele universității privind etica cercetării au fost respectate.

III.4. Sustenabilitate și responsabilitate socială

Problemele actuale ale societății, legate de exemplu de degradarea mediului și schimbările climatice, sunt abordate în cadrul programului de master *Transdisciplinary Studies of Climate, Environment and Energy* dezvoltat în cadrul consorțiului CIVIS, în care sunt implicate cadre didactice din facultate.

De asemenea, Facultatea de Fizică reprezintă Universitatea din București în Alianța națională universitară pentru energie nucleară, constituită în vederea pregătirii specialiștilor cu înaltă calificare pentru operarea/construcția de sisteme de energetică nucleară.

Programele de master *Surse regenerabile și alternative de energie* și *Environmental physics and eco-friendly materials* abordează explicit în discipline incluse în planul de învățământ probleme legate de sustenabilitate, eficiență energetică, audit de mediu.

Pe durata evenimentelor de popularizare organizate de Facultatea de Fizică, grupuri de elevi din învățământul preuniversitar au participat la ateliere și serii de experimente care au vizat aspecte legate de sustenabilitate, schimbări climatice, fenomene extreme.

Cadre didactice din facultate au susținut workshopuri în domeniul energiei regenerabile și eficienței energetice în cadrul evenimentelor organizate în Săptămâna Sustenabilității la Universitatea din București din noiembrie 2023, participă frecvent la diverse emisiuni mass-media și publică articole de popularizare a științei în domeniul schimbărilor climatice și fenomenelor extreme.

Activitatea de cercetare desfășurată de membrii comunității academice din facultate are o componentă importantă axată pe:

- identificarea de noi materiale și procese pentru dezvoltarea de sisteme eficiente de conversie a energiei solare sau de stocare a energiei;
- identificarea de noi materiale de interes biomedical;
- identificarea/controlul unor procese utile pentru dezvoltarea și transportul de noi medicamente cu eficiență sporită în tratarea unor boli.

III.5. Transparență

Paginile web ale facultății oferă informații și date actuale și corecte despre calificările asigurate absolvenților, programele de studii, personalul didactic și de cercetare. Există o pagină web dedicată studenților (conține orarul, informații despre stagiile de practică, link-uri către paginile care găzduiesc resurse de informare, etc.). Studenții beneficiază de un ghid al studentului, actualizat anual, cu toate informațiile relevante despre parcursul lor academic și serviciile-suport disponibile. Absolvenții primesc gratuit suplimentul la diplomă care conține toate informațiile prevăzute de reglementările în vigoare.

IV. Analize interne și comparative

IV.1. Analiza SWOT

O analiză succintă a activităților desfășurate în cadrul facultății în ultimii ani conduce la următoarele:

1. Puncte tari

- Facultatea dispune de resursa umană înalt calificată necesară desfășurării eficiente a activităților didactice și de cercetare;
- Aprecierea bună a prestației didactice a marii majorități a cadrelor didactice, din partea studenților;
- Evoluția bună a rezultatelor cercetării, materializată într-un număr important de articole publicate în reviste ISI cu mare vizibilitate internațională;
- Existența unor centre de cercetare cu o infrastructură care poate susține derularea proiectelor de cercetare obținute prin competiții la nivel european și național;
- Existența unor strânse colaborări științifice și a unui schimb de studenți și cadre didactice cu universități din țările Uniunii Europene și nu numai;
- Existența în imediata vecinătate a facultății, pe Platforma Măgurele, a institutelor naționale de cercetare-dezvoltare în diferite domenii ale Fizicii, cu care există o colaborare științifică de tradiție;
- Facultatea organizează o serie de programe de studii în limba engleză (un program de studii de licență și cinci programe de master în domeniul Fizică);
- Campusul Măgurele include spații de cazare și spații destinate activităților sportive modernizate recent.

2. Puncte slabe

- Lipsa unor fonduri adecvate pentru întreținerea spațiilor de lucru și de cercetare și pentru modernizarea laboratoarelor didactice de la ciclul de licență;
- Motivația financiară slabă la început de carieră, în contextul unei încărcări didactice mari, conduce la dificultăți de recrutare a tinerilor capabili de performanță către cariera academică;
- Deși în creștere în ultimii doi ani, numărul studenților internaționali este încă redus;
- Ponderea încă prea redusă a temelor de cercetare aplicată la nivelul facultății;
- Structura actuală a resursei umane nu asigură dezvoltarea suficient de rapidă a unor direcții de cercetare recent apărute în domeniu.

3. Oportunități

- Există un context favorabil pentru creșterea gradului de internaționalizare (participarea Universității din București la Consorțiul european CIVIS, dezvoltarea

Centrului de cercetare de interes european ELI-NP la Măgurele) și implicit atragerea unui număr mai mare de studenți străini și participarea la proiecte de cercetare internaționale;

- Creșterea interesului din partea întreprinderilor economice pentru dezvoltarea unor teme de cercetare comune în domeniul tehnologiilor de vârf, în cadrul clusterelor de știință și tehnologie dezvoltate pe Platforma Măgurele;
- Existența unui deficit în ceea ce privește numărul de tineri fizicieni cu înaltă calificare la nivelul Uniunii Europene și la nivel mondial (estimările privind rata de creștere a cererii pe piața muncii pentru tineri fizicieni cu înaltă calificare în perioada 2023-2033 indică o valoare mai mare decât media tuturor ocupațiilor. A se vedea, de exemplu: <https://www.bls.gov/ooh/life-physical-and-social-science/physicists-and-astronomers.htm> , <https://www.aps.org/careers/statistics/index.cfm>).

4. Elemente de risc

- Scăderea numărului de studenți din cauza evoluției demografice;
- Reducerea finanțării cercetării, care reprezintă o componentă importantă în bugetul facultății, o componentă esențială pentru dezvoltarea carierei academice și o sursă importantă pentru asigurarea mentenanței infrastructurii de cercetare;
- Lipsa de atractivitate a carierei didactice în învățământul preuniversitar, datorită reducerii numărului de ore în planurile de învățământ, care pe termen lung, poate genera o problemă socială importantă la nivel național (scăderea interesului tinerilor pentru domeniile științifice poate conduce la reducerea competitivității la nivel național în domeniul tehnologiilor de vârf);
- Concurența cu alte instituții de învățământ superior din București;
- Reducerea numărului bursei pentru studii doctorale și a bursei post-doc din programe europene.

IV.2. Dinamici relevante în raport cu anii precedenți

Educație

Indicator	2021-2022	2022-2023	2023-2024
Număr de studenți înmatriculați la studii de licență în anul I	89	76	83
Număr de studenți înmatriculați la studii de masterat în anul I	71	68	72
Număr de studenți înmatriculați la studii de doctorat în anul I	34	26	38

Evoluția demografică și interesul mai scăzut al absolvenților de liceu pentru științele exacte explică evoluția numărului studenților înmatriculați la studii universitare de licență. Trebuie subliniat că această tendință este observată la nivel european; la noi în țară ea se explică și prin ponderea tot mai redusă în ultimii ani a disciplinei Fizică în programa de liceu. În condițiile în care educația în domeniul științific este asumată ca prioritate absolută la nivelul Uniunii Europene (a se vedea acest document: https://commission.europa.eu/system/files/2020-11/rtd_sp_2020_2024_en.pdf), este de așteptat o revigorare a interesului pentru științele exacte și științele ingineresti aplicate, pe termen mediu și lung. Estimările privind rata de creștere a cererii pe piața muncii pentru tineri fizicieni cu înaltă calificare în perioada 2023-2033 indică o valoare semnificativ mai mare față de media tuturor ocupațiilor (conform analizelor disponibile la: www.bls.gov sau

la www.aps.org). Desigur, politicile naționale în domeniul educației, stabilirea priorităților în educație la nivel național, vor avea în ultimă instanță efectul cel mai important.

Oscilația numărului de studenți înmatriculați în anul I la studii de doctorat este explicată prin numărul limitat de locuri finanțate de la buget disponibile și prin dificultățile întâmpinate la înmatricularea studenților străini din state non-UE.

Cadre didactice din facultate participă cu susținerea unor module de cursuri în cadrul CIVIS. De asemenea, din programele de studii de licență și masterat ale Facultății de Fizică, au fost selectate mai multe discipline pentru a fi incluse în oferta Universității din București pentru „CIVIS Open Online Courses” pentru anul universitar 2023-2024.

Cercetare

Indicator	2022	2023	2024
Număr proiecte derulate	32	29	22
Suma obținută din contracte de cercetare	4271070 lei	3981435 lei	3774424 lei
Număr lucrări științifice publicate în reviste cotate ISI	196	190	277

Facultatea de Fizică se încadrează în tendința națională în ceea ce privește finanțarea cercetării: lipsa de competiții naționale/europene va face ca numărul de proiecte de cercetare în execuție să scadă pe termen scurt, cu consecințe negative asupra rezultatelor viitoare. Tot la acest capitol trebuie amintită lipsa unor surse de finanțare pentru dotarea cu infrastructură de cercetare a laboratoarelor și lipsa unui program de tip NUCLEU pentru universități. Un astfel de program, de care beneficiază institutele de cercetare, este esențial pentru mentenanța echipamentelor și acoperirea cheltuielilor cu consumabile necesare derulării experimentelor și, mai ales, pentru menținerea grupurilor de cercetare constituite în facultate.



Fig. 1 Evoluția numărului de citări ale publicațiilor științifice în reviste indexate ISI, având autori/coautori din Facultatea de Fizică a Universității din București. Rezultatele au fost generate printr-o căutare în bazele de date ISI Clarivate, după criteriul “univ bucharest fac phys OR univ bucharest dept phys OR univ bucharest dept atom phys NOT univ bucharest dept phys chem” IN ADDRESS; perioada de referință este 2019-2024.

În lipsa acestei finanțări există riscul pierderii unei resurse umane valoroase, cu expertiză confirmată la nivel internațional în domeniile de cercetare abordate în facultate, cu consecințele de rigoare asupra rezultatelor cercetării din perioada următoare.

Rezultatele obținute în 2024 rămân totuși remarcabile prin aceea că se constată o creștere semnificativă a numărului de publicații și a calității lor, judecând după ponderea articolelor științifice publicate în reviste clasificate în quartilele Q1 și Q2 în domeniu (74.73%). Creșterea numărului de publicații este o consecință a afilierii membrilor comunității academice la colaborarea din jurul experimentului ATLAS de la CERN. Numărul de comunicări susținute la conferințe internaționale de specialitate a crescut semnificativ față de anul anterior (144 comunicări înregistrate doar la Școala Doctorală de Fizică, în creștere cu 26.3% față de anul anterior).

Calitatea rezultatelor cercetării desfășurate în facultate este demonstrată și de tendința ascendentă a numărului de citări înregistrate în literatura de specialitate (reviste cotate ISI) (a se vedea Fig. 1). Apreciem ca fiind foarte bune rezultatele cercetării, în raport cu nivelul de finanțare al acestor activități.

În ceea ce privește distribuția pe domenii a lucrărilor științifice publicate în reviste cotate ISI în perioada 2019-2024 de membrii comunității academice din facultate, ea reflectă expertiza și direcțiile de cercetare științifică asumate de grupurile din facultate, în cadrul centrelor de cercetare (Fig. 2). Fizica materialelor și fizica aplicată sunt domeniile în care au fost publicate cele mai multe lucrări științifice în perioada menționată. A crescut și ponderea lucrărilor publicate cu încadrare multidisciplinară. Analizând distribuția pe domenii, următoarele concluzii pot fi extrase:

- se constată o ușoară creștere a numărului publicațiilor în domeniul fizicii aplicate precum și a numărului publicațiilor cu caracter multi/interdisciplinar;
- se constată o creștere a calității rezultatelor cercetării, cuantificată prin ponderea în numărul total de publicații a articolelor științifice publicate în reviste din prima și a doua quartilă dintr-un domeniu sau subdomeniu; 74.73% dintre articolele științifice publicate în reviste cotate ISI în 2024 au apărut în reviste clasificate în Q1 și Q2 și a crescut numărul articolelor publicate în reviste cu factor foarte mare de impact din Q1 (37.18%).



Fig. 2 Distribuția pe domenii/subdomenii a lucrărilor științifice, având autori/coautori din Facultatea de Fizică a Universității din București, publicate în perioada 2019-2024.

IV.3. Analize comparative cu alte facultăți (benchmarking, poziționarea facultății/domeniilor în diferite clasamente)

Facultatea de Fizică a Universității din București are față de alte facultăți de profil din țară avantajul localizării pe Platforma Măgurele și al contactului permanent cu institutele de cercetare vecine; acest fapt este important în perspectiva creării aici a unui centru de cercetare european (a se vedea programul Extreme Light Infrastructure) și a creării unor consorții între institute de cercetare și universitate, prevăzute de legislația în vigoare. Facultatea este implicată de asemenea în clustere de știință-tehnologie-inovare care funcționează în Măgurele (MHTC: <https://www.mhtc.ro/magurele-high-tech-cluster-2/>, DRIFMAT: <https://agile.ro/drifmat/despre-noi/>). Trebuie de asemenea subliniată unicitatea la nivel național a unor programe de masterat și a unor direcții de specializare de doctorat oferite de Facultatea de Fizică a Universității din București (de exemplu programele de master “Fizica atomică, nucleară, particule elementare, astrofizică și aplicații”, “Fotonică, laseri și aplicații”, și toate direcțiile de specializare de doctorat).

V. Concluzii/Propuneri

V.1. Plan de măsuri

1. Direcții de acțiune pentru dezvoltarea programelor de studii.

1.1 Analiza ofertei educaționale la nivel de licență, în vederea adaptării/diversificării, în strânsă corelație cu cerințele pieței muncii.

1.2. Internaționalizarea programelor de studii, mai ales la nivel de master - dezvoltarea relațiilor internaționale, a programelor comune de studii (joint degrees, double degrees) și a colaborărilor științifice, îndeosebi în cadrul programelor europene; exploatarea oportunităților deschise de proiectul CIVIS, atragerea unui număr mai mare de studenți străini.

1.3. Dezvoltarea activităților de tutorat, în special la ciclul de Licență, pentru reducerea ratei eșecului școlar și creșterea interesului studenților pentru continuarea studiilor de masterat și doctorat în Facultatea de Fizică.

1.4. Perfecționarea sistemului de evaluare a studenților, insistând pe evaluarea continuă, prin metode convenționale dar și prin formularea de proiecte individuale, care să dezvolte aptitudinile de gândire critică și novatoare.

2. Direcții de acțiune pentru susținerea și dezvoltarea cercetării științifice în acord cu direcțiile prioritare naționale și internaționale

2.1 Mobilizarea cadrelor didactice și cercetătorilor din facultate pentru participarea la competițiile de proiecte de cercetare din cadrul Programului național de cercetare (pe toate modulele acestuia) și din cadrul programelor europene.

2.2 Promovarea și sprijinirea unor inițiative personale ale membrilor facultății în stabilirea unor proiecte de cercetare sau a unor programe și acorduri de cooperare științifică cu grupuri de cercetare din institute și universități din țară și din străinătate.

2.3 Atragerea studenților facultății începând chiar cu cei de la licență, în activitățile de cercetare științifică din cadrul centrelor de cercetare existente în facultate.

3. Direcții de acțiune pentru promovarea imaginii facultății și a programelor de studii organizate.

3.1 Promovarea cât mai eficientă a imaginii facultății prin toate canalele disponibile;

3.2 Întărirea legăturilor cu învățământul preuniversitar și implicarea corpului profesoral în activitatea de pregătire a concursurilor școlare (olimpiadelor) la nivel județean, național și internațional.

3.3 Menținerea și extinderea colaborărilor în activitățile de cercetare, cu institutele naționale de cercetare de pe Platforma Măgurele, cu facultățile/departamentele de profil ale altor universități din țară sau din străinătate.

3.4 Creșterea numărului acțiunilor de promovare a programelor de studii organizate în licee.

4. Direcții de acțiune pentru stimularea resursei umane din facultate

4.1 Atragerea celor mai valoroși absolvenți ai ciclului III de studii, către cariera academică.

4.2 Stimularea și încurajarea cadrelor didactice tinere pentru implicarea în activitățile de cercetare contractuală și pentru intensificarea activității publicistice în reviste cu factor de impact ridicat

4.3 Îmbunătățirea procesului de evaluare a cadrelor didactice și de cercetare, prin simplificarea procedurilor de evaluare și prin folosirea unor criterii obiective, nediscriminatorii și a bazelor de date internaționale folosite în demersurile scientometrice.

5. Direcții de acțiune pentru asigurarea resurselor financiare ale facultății și a echilibrării bugetului facultății

În condițiile menținerii finanțării de bază a programelor de studii în funcție de numărul de studenți, Facultatea de Fizică se va confrunta în continuare cu mari probleme în menținerea unui echilibru bugetar. Depășirea acestor probleme presupune:

5.1 Dimensionarea optimizată a formațiilor de studiu, având în vedere și dinamica pieței muncii.

5.2 Implicarea constructivă cu argumente solide în toate demersurile întreprinse în vederea creșterii coeficientului de tehnicitate pentru domeniul Fizică sau a fundamentării pe baze economice clare a alocării bugetare per student, la toate ciclurile de studii.

5.3 Creșterea ponderii veniturilor din activitatea de cercetare contractuală în bugetul de venituri al facultății (din ce în ce mai dificil de realizat, în condițiile reducerii finanțării la nivel național).

6. Direcții de acțiune pentru dezvoltarea și modernizarea bazei materiale printr-un program de investiții rațional

6.1 Menținerea și dezvoltarea laboratoarelor de cercetare (prin achiziția de echipamente de cercetare performante și de materiale).

6.2 Interconectarea la structuri informatice internaționale în vederea creșterii operativității accesului la fluxul științific principal și a oportunităților de colaborare științifică. Trebuie precizat că în ultimul an accesul la informația științifică de specialitate a fost îngreunat, cel puțin pentru domeniul Fizică, de felul în care au fost selectate abonamentele la bazele de date relevante.

6.3 Formarea unui fond de publicații științifice al facultății, prin realizarea de abonamente și achiziții de reviste din domeniile de interes, inclusiv în format electronic.

6.4 Identificarea resurselor pentru modernizarea a două dintre amfiteatrele facultății.

V.2. Priorități

1. Lucrările de modernizare a rețelei interne de date a facultății, prioritare în contextul punerii în funcțiune a Centrului de Calcul Avansat al universității la Măgurele;
 2. Lucrările de modernizare a bibliotecii din facultate - creșterea eficienței termice, modernizarea rețelei de date;
 3. Promovarea mai activă și mai eficientă a imaginii facultății;
 4. Digitalizarea activității de secretariat și de comunicare administrativă cu studenții și candidații la admitere;
 5. Modernizarea infrastructurii laboratoarelor asociate disciplinelor din planurile de învățământ ale programelor de studii de licență și master;
 6. Dezvoltarea parteneriatelor cu facultățile de profil din țară și cu departamentele de profil din universitățile membre ale consorțiului CIVIS în vederea organizării de activități de formare/stagii/programe de studii comune;
 6. Dezvoltarea de acorduri de colaborare de cercetare științifică cu cercetători din universitățile membre CIVIS
-