

Strategija razvoja
Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-
matematičkog fakulteta
Sveučilišta u Zagrebu
2014. - 2019.

Uvod

Temeljno polazište Strategije razvoja Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je nastavak i daljnji razvoj etabliranih istraživanja u polju fizike, koja su nezaobilazna ishodišna točka visokog obrazovanja na Odsjeku. Svjedoci smo velikih i brzih promjena u znanosti, tehnologiji i visokom obrazovanju u današnjem društvu. Fizički odsjek treba biti otvoren prema tim promjenama i pratiti ih, ali oslanjajući se na tradiciju. Znanstveni i nastavni rad iz fizike na Sveučilištu u Zagrebu ima početke još u 17. stoljeću, no tek po završetku drugog svjetskog rata osnovan je Prirodoslovno-matematički fakultet (PMF) u sklopu kojeg djeluje Fizički odsjek (FO). Znanstveni rad na Odsjeku organiziran je kroz četiri zavoda: Zavod za eksperimentalnu fiziku, Zavod za teorijsku fiziku kondenzirane tvari, Zavod za teorijsku fiziku elementarnih čestica i Zavod za teorijsku fiziku.

Znanstveni rad na Fizičkom odsjeku obuhvaća širok spektar temeljnih i primjenjenih istraživanja detaljnije navedenih u Prilogu 1. Znanstvenici zaposleni na Fizičkom odsjeku rezultate svojih istraživanja objavljuju u vodećim međunarodnim znanstvenim časopisima, surađuju sa srodnim inozemnim grupama istraživača i redovito organiziraju međunarodne znanstvene skupove i radionice.

Nastava na Fizičkom odsjeku provodi se kroz sljedeće studijske programe:

- Fizika, smjer: istraživački;
- Fizika, smjer: nastavnički;
- Fizika i informatika, smjer: nastavnički;
- Fizika i tehnika, smjer: nastavnički;
- Fizika i kemija, smjer: nastavnički.

Svi studijski programi na Fizičkom odsjeku su integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studiji u trajanju od 5 godina, a nastavnici Fizičkog odsjeka također sudjeluju u izvođenju niza kolegija iz fizike unutar PMF-a, ali i na drugim sastavnicama Sveučilišta u Zagrebu (SuZ).

Sveučilišni poslijediplomski (doktorski) studij fizike ustrojen je kroz smjerove:

- Fizika elementarnih čestica;
- Nuklearna fizika;

- Fizika kondenzirane materije;
- Atomska, molekularna i optička fizika s modulom astrofizike;
- Biofizika;
- Medicinska fizika;
- Geofizika – fizika atmosfere i mora (izvodi se na Geofizičkom odsjeku)
- Geofizika – fizika unutrašnjosti Zemlje (izvodi se na Geofizičkom odsjeku).

U izvođenju doktorskog studija fizike sudjeluju brojni znanstvenici s Instituta za fiziku i Instituta Ruđer Bošković, ali i strani predavači te zaposlenici drugih suradnih institucija.

Na Odsjeku je trenutno zaposleno 107 djelatnika, od čega 44 u znanstveno-nastavnim zvanjima, 29 u suradničkom zvanju asistent ili poslijedoktorand, 3 u nastavnom zvanju, 2 u stručnom zvanju, te 29 kao tehničko, administrativno i pomoćno osoblje.

Vizija

Fizički odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu vodeći je regionalni centar za znanstveno-istraživački i visokoobrazovni nastavni rad u polju fizike. Djelatnici Fizičkog odsjeka bave se međunarodno relevantnim i kompetitivnim istraživanjima, rade kao voditelji ili istraživači na kompetitivnim nacionalnim i međunarodnim istraživačkim projektima, stvarajući osnovu za visoko obrazovanje u polju fizike na Sveučilištu u Zagrebu (SuZ). Djelatnici Fizičkog odsjeka surađuju na zajedničkim projektima s industrijom kako bi se doprinijelo razvoju gospodarstva temeljenog na znanju i inovacijama, te drugim sastavnicama SuZ u cilju jačanja multidisciplinarnosti i inter-

Vizija Fizičkog odsjeka

Izvrsnost u znanstvenom i nastavnom radu te uključenost u europski istraživački prostor. Fizički odsjek je prepoznatljiv regionalni centar za istraživanja i visokoobrazovni rad u fizici.

disciplinarnosti istraživanja i potencijala za uključivanje u europski istraživački prostor. Znanstveni rad povezuju s inovativnim nastavnim tehnikama i osiguravaju kreativnu i poticajno ozračje za obrazovanje budućih generacija fizičara.

Fizički odsjek promiče znanost u Republici Hrvatskoj i lokalnoj zajednici, sudjeluje u razvoju nastave fizike u primarnom i sekundarnom obrazovanju i doprinosi tehnološkom razvoju Republike Hrvatske s ciljem održivog razvoja gospodarstva i društva u cjelini.

Misija

Glavni ciljevi Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu su kontinuirano podizanje kvalitete znanstvenog rada, razvoj inovativnih nastavnih programa i tehnika temeljenih na istraživanju i najnovijim znanstvenim spoznajama, jačanje međunarodne vidljivosti i prepoznatljivosti Odsjeka, kao i povećanje utjecaja na razvoj gospodarstva i društva u cjelini.

Fizički odsjek ostvaruje svoju misiju nastojeći ravnomjerno zastupati temeljne subdiscipline fizike u istraživanjima i nastavi, ali i promovirati nova područja istraživanja s naglaskom na interdisciplinarnim i primijenjenim istraživanjima.

Fizički odsjek također potiče razvoj nastave fizike u primarnom i sekundarnom obrazovanju kroz sudjelovanje svojih djelatnika u razvoju nastavnih programa, razvijajući metodiku nastave fizike, pomagala i udžbenike, organizaciju programa cjeloživotnog obrazovanja i usavršavanja nastavnika, a posebno kroz prepoznavanje i kontinuirani rad s iznimno nadarenim učenicima.

Fizički odsjek aktivno promiče najviša etička načela u znanstvenim istraživanjima, kritički način razmišljanja, otvorenost prema društvenim, znanstvenim, tehnološkim i obrazovnim promjenama, ali i autonomiju znanstvenog i nastavnog rada na Sveučilištu.

Misija Fizičkog odsjeka

Promicanje znanstvene izvrsnosti kroz sudjelovanje u međunarodno relevantnim i kompetitivnim temeljnim i primijenjenim istraživanjima. Razvoj inovativnih nastavnih programa temeljenih na istraživanjima i najnovijim znanstvenim spoznajama. Uključivanje hrvatskih istraživača i studenata u europski istraživački prostor kao ravnopravnih sudionika.

SWOT analiza

Osnovno polazište za izradu strateškog plana razvoja Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je analiza postojećeg stanja u smislu iznalaženja optimalnih mjerila za ostvarivanje osnovnih zadaća Odsjeka.

SWOT analiza predstavlja analitičku metodu kvalitativnog tipa zasnovanu na četiri parametra; snage/prednosti, slabosti/nedostaci, mogućnosti i prijetnje (engl. *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) kojom se procjenjuje trenutno stanje na Fizičkom odsjeku i ekstrapoliraju buduće situacije. Na taj način se, u okviru SWOT analize, zapravo prikazuju unutarnje snage i slabosti te mogućnosti, ali i opasnosti s kojima se Odsjek suočava. S kronološkog gledišta, *snage* i *slabosti* pogled su u prošlost, dok *mogućnosti* i *prijetnje* predstavljaju moguću buduću sliku temeljenu na trenutnom stanju.

Snage/prednosti:

- kompetentno i motivirano znanstveno-nastavno osoblje s povoljnom dobnom strukturom;
- mlađi članovi Odsjeka vrlo su aktivni u istraživanju, publiciranju i privlačenju financijskih sredstava;
- među najaktivnijim znanstvenicima zastupljene su sve generacijske skupine i širi broj subdisciplina u fizici;
- članovi Odsjeka redovito publiciraju u vodećim međunarodnim znanstvenim časopisima s visokim faktorom odjeka;
- pojedine istraživačke grupe povezane su sa vodećim međunarodnim grupama i institucijama u istraživanjima i razvoju tehnologije, a pojedini članovi Odsjeka vodeći su znanstvenici u svom području rada na svjetskoj razini;
- veliki broj izvrsnih i motiviranih diplomiranih studenata godišnje koji su zainteresirani za nastavak obrazovanja prema stjecanju doktorata znanosti;
- velika zainteresiranost maturanata srednjih škola za nastavni programe istraživačkog smjera;
- povoljan omjer nastavnika i studenata koji omogućuje nesmetano bavljenje znanstvenim radom i osigurava kvalitetan visokoobrazovni proces

Slabosti/nedostaci:

- fragmentacija istraživanja dovela je do velikog broja malih grupa koje međusobno ne surađuju i time ne iskorištavaju potencijal za prijavu multidisciplinarnih i interdisciplinarnih projekata;

- široki spektar istraživanja je s jedne strane potreban zbog obrazovnog procesa, ali nema dovoljno sinergijskih efekata;
- nedovoljan razvoj strateških partnerskih odnosa s međunarodnim institucijama zbog kojeg Odsjek nije dovoljno uključen u velike istraživačke programe i mreže europskog istraživačkog prostora;
- centralizirane službe Prirodoslovno-matematičkog fakulteta nisu usklađene sa specifičnim potrebama Odsjeka što vodi na preopterećenje akademskog osoblja s administrativnim obvezama;
- rigidno radno zakonodavstvo i nedostatak financijskih sredstava bitno otežava zapošljavanje stranih istraživača;
- slaba protočnost postdoktoranada;
- neredovit i nedovoljan broj otvorenih asistentskih mjesta za studente koji žele steći doktorat znanosti;
- slaba zainteresiranost maturanata srednjih škola za nastavne programe nastavničkog smjera;

Mogućnosti/prilike:

- priključenje Republike Hrvatske Europskoj uniji otvara mogućnosti privlačenja značajnih financijskih sredstava za unaprijeđenje istraživačke infrastrukture;
- implementacija Europske povelje za istraživače i Kodeksa o zapošljavanju istraživača kroz Akcijski plan «Strategije ljudskih resursa za istraživače» Sveučilišta u Zagrebu trebala bi olakšati zapošljavanje stranih istraživača;
- pokretanje programa Hrvatske zaklade za znanost trebalo bi osigurati stabilno nacionalno financiranje istraživanja i redovito otvaranje asistentskih mjesta;
- podrška Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta RH STEM području omogućava smanjivanje participacije studenata u troškovima studija;

Prijetnje/opasnosti:

- dugotrajna financijska kriza kojoj je izložena Republika Hrvatska vodi na daljnje znatne redukcije proračuna hrvatskih sveučilišta, posebno u dijelu koji se odnosi na istraživanja;
- ograničenja napredovanja na znanstveno-nastavnim radnim mjestima djeluju demotivirajuće za istraživače, a posebno mlade;
- nepredvidljive promjene u sustavu znanosti i visokog obrazovanja i stalno povećanje administrativnog opterećenja prijete daljnjem razvoju osnovnih djelatnosti istraživanja i nastave, posebno na međunarodnoj razini;

Strateški ciljevi Fizičkog odsjeka u razdoblju 2014. - 2019.

Suština strategije razvoja Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u skladu s vizijom i misijom, je u iskazivanju utvrđenih ciljeva u sljedećem petogodišnjem razdoblju. Ovim dokumentom određuje se plan razvoja znanstveno-nastavnog rada i ljudskih potencijala na Odsjeku pri čemu se uzima u obzir niz odrednica definiranih na sljedeći način: *zahtjevi – potrebe – želje - mogućnosti – specifičnosti*.

Fizički odsjek će podupirati izvrsnost u znanstvenim istraživanjima kao temelj za privlačenje sredstava iz kompetitivnih nacionalnih i međunarodnih izvora i ravnopravno uključivanje vlastitih znanstvenika u europski istraživački prostor.

Fizički odsjek će podupirati uključivanje svojih djelatnika u suradne istraživačke programe s industrijom kako bi se doprinijelo razvoju gospodarstva temeljenog na znanju i inovacijama.

Fizički odsjek će razvijati kvalitetne nastavne programe temeljene na istraživanjima, sudjelovati u prepoznavanju i razvoju nadarenih učenika i aktivno promicati nastavu fizike u školama kao temelj budućeg razvoje fizike i društva u cjelini.

Fizički odsjek će razvijati suradnju sa srodnim i komplementarnim sastavnicama Sveučilišta u Zagrebu s ciljem racionalnijeg i učinkovitijeg korištenja ljudskih potencijala i istraživačke infrastrukture unutar Sveučilišta.

Zacrtani ciljevi u okviru strategije razvoja Fizičkog odsjeka grupirani su u vidu pet posebno istaknutih strateških ciljeva koji se ostvaruju određenim aktivnostima. Za svaki strateški cilj osmišljeni su i pokazatelji za provođenje aktivnosti predviđenih u okviru danog cilja.

1. Podizanje kvalitete znanstvenog rada na Fizičkom odsjeku

Specifični cilj 1.1.: Razvoj istraživačke infrastrukture kroz prijave na Europske strukturne fondove.

Aktivnosti: Izrada projekta Centra za napredne materijale; izrada dokumentacije za prijavu na natječaje nabavke opreme.

Mjerila provedbe: Prijava projekta Centra za napredne materijale; prijava na natječaj za nabavku opreme.

Specifični cilj 1.2.: Podrška kod prijave i provođenja projekata.

Aktivnosti: Organizirano pružanje usluge predevaluacije (pogotovo za mlađe znanstvenike) projektnih prijedloga od strane članova koji su već vodili/vode

kompetitivne nacionalne i međunarodne projekte. Usklađivanje rada stručnih službi Odsjeka i Fakulteta s potrebama voditelja znanstvenih projekata za lakše administrativno provođenje projekata.

Mjerila provedbe: Postići u prosjeku više od 5 kvalitetnih prijava na međunarodne projekte godišnje (Horizont 2020, ERC, drugi izvori); kontinuirano vođenje 5-10 nacionalnih projekata.

Specifični cilj 1.3.: - Podrška stvaranju kompetitivnih istraživačkih skupina

Aktivnosti: Razrađivanje kriterija dodjeljivanja institucijskih sredstava namijenjenih sufinanciranju uspostavnih znanstvenih projekata. Razrada kriterija za podršku privremenom zapošljavanju asistenta na teret vlastitih sredstava za grupe koje imaju razrađen plan prijave za kompetitivne istraživačke projekte, kako bi zadržali najtalentiranije doktorande. Ovaj se cilj djelomično preklapa s 1.2.

Mjerila provedbe: broj istraživačkih grupa na Odsjeku koje su osigurale financiranje iz međunarodnih izvora, te broj grupa koje su osigurale sredstva iz nacionalnih kompetitivnih izvora.

Specifični cilj 1.4.: Unaprijeđenje kriterija za izbor i reizbor u znanstvena zvanja i na radna mjesta kako bi se osiguralo zapošljavanje i napredovanje najkvalitetnijih istraživača.

Aktivnosti: Donošenje posebnih kriterija Fizičkog odsjeka za izbor i reizbor u znanstvena zvanja i na znanstveno-nastavna, znanstvena, nastavna, stručna i suradnička radna mjesta kako bi se i u uvjetima financijskih restrikcija osiguralo zapošljavanje i napredovanje najkvalitetnijih zaposlenika.

Mjerila provedbe: Usvojeni posebni kriteriji Fizičkog odsjeka kao dio Pravilnika o izborima u zvanja i na radna mjesta PMF-a.

Specifični cilj 1.5.: Podrška projektima suradnje s industrijom.

Aktivnosti: U Specifični cilj 1.4. ugraditi adekvatan način vrednovanja suradnje s industrijom i rezultata koji iz te suradnje proizlaze (npr. financijske za Odsjek, rezultatske za partnera u industriji), kako djelatnici s ovakvim tipom suradnje ne bi bili zakinuti prilikom napredovanja.

Mjerila provedbe: broj istraživačkih grupa na Odsjeku koje su ostvarile suradnju s industrijom i vrijednost zajedničkih projekata.

2. Podizanje kvalitete nastave na Fizičkom odsjeku.

Specifični cilj 2.1.: Studijski programi temeljeni na ishodima učenja.

Aktivnosti: Izrada ishoda učenja za sve studijske programe koji se provode na Fizičkom odsjeku.

Mjerila provedbe: Izrađeni ishodi učenja za sve studijske programe koji se provode na Fizičkom odsjeku.

Specifični cilj 2.2.: Jače uključivanje studenata u istraživački rad.

Aktivnosti: uključivanje studenata u rad eksperimentalnih i teorijskih grupa kroz seminare i diplomske radove.

Mjerila provedbe: broj znanstvenih publikacija objavljenih u koautorstvu sa studentima, broj prijavljenih seminarskih radova za rektorovu nagradu, nagrade za posebna studentska postignuća.

Specifični cilj 2.3.: Praćenje uspješnosti studenata kroz studij i povezivanje s njihovim ulaznim pokazateljima.

Aktivnosti: Praćenje statističkih pokazatelja uspješnosti studenata na pojedinim kolegijima i njihovo povezivanje s ulaznim kompetencijama s ciljem unaprjeđenja sustava prethodnik-sljdbenik, kao i unaprjeđenja kriterija za upis na studij.

Mjerila provedbe: Godišnje predavljanje statističkih pokazatelja Vijeću Fizičkog odsjeka; odluke Vijeća Fizičkog odsjeka temeljene na objektivnim pokazateljima.

Specifični cilj 2.4.: Povećanje dostupnosti stručne i znanstvene literature.

Aktivnosti: Sustavna obnova fonda biblioteke Fizičkog odsjeka i nabavljanje pretplate za najrelevantnije znanstvene časopise.

Mjerila provedbe: Broj nabavljenih udžbenika, nabavljene pretplate za relevantne znanstvene časopise.

Specifični cilj 2.5.: Sustavno uvođenje e-učenja u nastavni proces.

Aktivnosti: U Specifični cilj 1.4. ugraditi adekvatan način vrednovanja korištenja sustava za e-učenje (npr. Merlin) u nastavi, a posebno primjene e-učenja razine 2 i 3.

Mjerila provedbe: Postotak kolegija na FO koji su otvoreni na sustavu za e-učenje.

3. Razvoj doktorskog studija i karijera mladih istraživača

Specifični cilj 3.1.: Reakreditacija doktorskog studija fizike.

Aktivnosti: Priprema dokumentacije potrebne za reakreditaciju doktorskog studija fizike.

Mjerila provedbe: Ishođene nove dopusnice za doktorski studij fizike.

Specifični cilj 3.2.: Podupiranje znanstvenog rada mladih istraživača.

Aktivnosti: Uspostavljanje kriterija za vrednovanje znanstvenog rada mladih istraživača. Kontinuirano praćenje razvoja doktoranada na nivou Odsjeka s ciljem ranog prepoznavanja i otklanjanja eventualnih prepreka, posebno kod savladavanja doktorskog studija. Pomoć pri prijavi na natječaje i pronalaženju poslijedoktorskih pozicija na prestižnim stranim institucijama.

Mjerila provedbe: postotak uspješno obranjenih disertacija, prosječno trajanje izrade doktorske disertacije, prosjek kumulativnog faktora odjeka radova objavljenih do obrane disertacije, prosjek broja međunarodnih predavanja održanih do obrane disertacije, broj bivših doktoranada koji su na poslijedoktorskom usavršavanju na visokorangiranim institucijama u svijetu (npr. prema Shangajskoj listi).

Specifični cilj 3.3.: Uključivanje mladih istraživača u programe razvoja generičkih kompetencija.

Aktivnosti: poticanje mladih istraživača na sudjelovanje u radionicama i seminarima na razini Sveučilišta.

Mjerila provedbe: Broj doktoranada koji su prošli kroz neki od programa razvoja generičkih kompetencija.

4. Jačanje unutar sveučilišne suradnje

Specifični cilj 4.1.: Uključivanje djelatnika Fizičkog odsjeka u izvođenje nastave fizike na drugim sastavnicama Sveučilišta.

Aktivnosti: Kontakti uprave Odsjeka i uprava sastavnica Sveučilišta na kojima se izvode kolegiji iz fizike.

Mjerila provedbe: Broj kolegija na Sveučilištu koje izvode djelatnici Fizičkog odsjeka.

5. Jačanje utjecaja Fizičkog odsjeka na razvoj društva u cjelini

Specifični cilj 5.1.: Razvoj programa cjeloživotnog obrazovanja i usavršavanja za nastavnike u školama.

Aktivnosti: Sustavan razvoj programa stručnog usavršavanja i nastavnih materijala za nastavnike u školama.

Mjerila provedbe: Broj održanih stručnih usavršavanja za nastavnike u školama.

Specifični cilj 5.2.: Podupiranje kvalitetnih znanstveno-popularnih časopisa namijenjenih učenicima osnovnih i srednjih škola (Matematičko-fizički list, Priroda i sl.)

Aktivnosti: Poticanje djelatnika na sudjelovanje u pisanju popularnih znanstvenih članaka prilagođenih učenicima osnovnih i srednjih škola.

Mjerila provedbe: Broj popularnih znanstvenih članaka kojima su autori/koautori djelatnici Fizičkog odsjeka.

Specifični cilj 5.3.: Prepoznavanje posebno nadaranih učenika osnovnih i srednjih škola i kontinuirana briga o njihovom razvoju (pripreme za međunarodna takmičenja, organizacija ljetnih škola, organizacija radionica i sl.)

Aktivnosti: Pripreme posebno nadarenih učenika za međunarodna natjecanja, organizacije ljetne škole fizike za nadarene učenike, organizacija radionica namijenjenih nadarenim učenicima.

Mjerila provedbe: Plasman hrvatskih učenika na međunarodnim natjecanjima.

Specifični cilj 5.4.: Promicanje fizike u društvu.

Aktivnosti: Organizacija popularnih predavanja na Fizičkom odsjeku, otvorenih dana Fizičkog odsjeka, suradnja s medijima kako bi se povećala kvaliteta medijskog praćenja znanosti u Republici Hrvatskoj.

Mjerila provedbe: Broj popularnih predavanja na Fizičkom odsjeku, uspješno organizirani otvoreni dani Fizičkog odsjeka, uspješan nastup Fizičkog odsjeka na smotri Sveučilišta, uspješno predstavljanje Fizičkog odsjeka u medijima (dnevni tisak, internetski portali, televizija).

Zaključak

Fizički odsjek vjeruje da njegovi napori neće ostati izolirani i da će utjecati na bržu transformaciju hrvatskog društva u društvo znanja te da će pridonijeti poboljšanju kvalitete života svih hrvatskih građana.

Literatura

- Strategija sustava osiguravanja kvalitete Sveučilišta u Zagrebu (usvojeno na sjednici Senata 20. svibnja 2014. godine)
- Strategija studija i studiranja Sveučilišta u Zagrebu (usvojeno na sjednici Senata 20. svibnja 2014. godine)
- Strategija razvoja sustava podrške studentima Sveučilišta u Zagrebu (usvojeno na sjednici Senata 20. svibnja 2014. godine)
- Strategija prostornog i funkcionalnog razvoja Sveučilišta u Zagrebu (usvojeno na sjednici Senata 8. srpnja 2014. godine)
- Strategija istraživanja, transfera tehnologija i inovacija Sveučilišta u Zagrebu (usvojeno na sjednici Senata 10. lipnja 2014. godine)
- Strategija internacionalizacije Sveučilišta u Zagrebu (usvojeno na sjednici Senata 10. lipnja 2014. godine)

Prilog 1. Strateške istraživačke teme Fizičkog odsjeka (2014.-2019.)

1. Fizika kondenzirane materije i fizika materijala

- Sinteza i ispitivanje strukture širokog spektra modernih materijala što uključuje anorganske i organske materijale, niskodimenzionalne vodiče, oksidne heterostrukture, topološke izolatore, materijale koji pokazuju kolektivne pojave supravodljivosti i kvantnog magnetizma, magnetske nanočestice, jednomolekulske magnete, kompleksne spojeve s magnetskim ionima, organske magnetske materijale, multiferoike, slitine, složene magnetske strukture, ionske vodiče, feromagnetski grafit, meku tvar, metalne klusterske spojeve i druge materijale važne za temeljna i primijenjena istraživanja u fizici kondenzirane materije i fizici materijala;
- Određivanje mikrostrukture, lokalnih svojstava, te makroskopskih svojstava (magnetska i električna svojstva, magnetotransport, termoelektrična i termodinamička svojstva, visokofrekventni transport) pojedinih materijala u širokom rasponu vanjskih uvjeta što uključuje vrlo niske i visoke temperature te jaka magnetska polja;
- Razvoj raznovrsnih eksperimentalnih tehnika što uključuje rendgensku difrakciju, elektronsku mikroskopiju, nuklearnu magnetsku i kvadrupolnu rezonanciju;
- Razvoj teorijskih modela nužnih za razumjevanje fizikalnih svojstava materijala, a poseban naglasak se pridaje istraživanjima niskodimenzionalnih vodiča kao što su visokotemperaturni supravodiči, dihalogenida prijelaznih metala i grafena;
- Teorijska istraživanja efekata nereda u vodičima, ponašanju metalnih stakala i metalnih slitina;
- Teorijski opis strukturnih i dinamičkih svojstava površina i nanostrukture, te njihovog odraza u spektroskopskim metodama;
- Teorijski opis kvantnih točaka i heterogenih spojeva;
- Teorijski opis utjecaja vanjskog magnetskog polja na valove gustoće spina i naboja;
- Teorijska istraživanja u području spintronike i nanoelektromehaničkih sustava;

2. Atomska i molekulska fizika, optika i fotonika

- Teorijska istraživanja ponašanja svjetlosti u fotoničkim strukturama, solitona i plazmona, prateći razvoj novih materijala;
- Teorijska istraživanja ultrahladnih atomskih plinova s naglaskom na višečestične efekte izvan razvnoteže i analogije s optičkim sustavima;

- Eksperimentalna istraživanja atomskih i molekulskih procesa u visokotlačnim izbojima u parama metala i visokofrekventnim izbojima u plemenitim plinovima korištenjem laserskih i spektroskopskih metoda;

3. Nuklearna fizika

- Eksperimentalna istraživanja strukture atomskih jezgara i hadrona, nuklearnih reakcija značajnih u astrofizici i tehnološkim primjenama, kao i procesa koji su relevantni za fundamentalna pitanja kvantne mehanike i fizike standardnog modela;
- Primjena mikroskopskih modela pri opisu svojstava osnovnog i pobuđenih stanja egzotičnih atomskih jezgara daleko od doline beta-stabilnosti;
- Primjena mikroskopskih modela pri opisu procesa sinteze kemijskih elemenata tijekom evolucije zvijezda;
- Primjena nuklearnih metoda u istraživanjima materijala, okoliša i medicini;

4. Fizika elementarnih čestica i kozmologija

- Eksperimentalna istraživanja kvark-gluon plazme na RHIC i LHC sudarivačima, kao i spinske strukture nukleona na RHIC sudarivaču;
- Mikroskopski opis strukture hadrona u sklopu teorije kvantne kromodinamike;
- Opis hadronskih procesa u perturbativnom režimu, kao i neperturbativnom režimu karakteriziranom zatočenjem i lomom kiralne simetrije;
- Precizna eksperimentalna mjerenja ključnih parametara elektroslabog međudjelovanja;
- Svojstva Higgsove čestice i stabilnost elektroslabog vakuuma;
- Moguća poopćenja Standardnog modela skalarnim česticama, porijeklo neutrinjskih masa, koje može biti aktivirano česticama tamne tvari;
- Svojstva tamne tvari i tamne energije, teške slabointeragirajuće (WIMP) čestice;
- Mikroskopski opis crnih rupa i njihovih svojstava, poput entropije i zračenja;
- Opis klasičnih crnih rupa u općoj teoriji relativnosti i njezinim poopćenjima;

5. Astrofizika

- Struktura, razvoj i interakcija zvijezda;
- Nastanak i razvoj galaksija;
- Svojstva međuzvjezdane tvari;

6. Biofizika

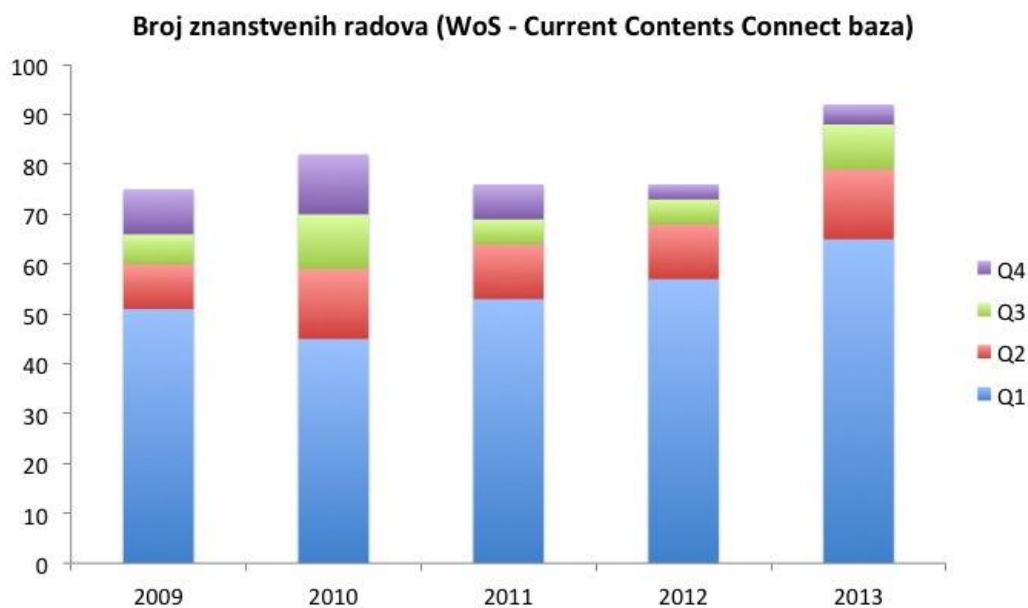
- Istraživanja osnovnih repeticija i repeticija viših redova u nekodirajućem dijelu DNK molekule;
- Razvoj novih teorijskih modela samoorganizacije citoskeleta u biofizici stanice;
- Proučavanje osjetilnih i kognitivnih procesa korištenjem neurodinamičke metode za funkcionalno oslikavanje mozga;

7. Interdisciplinarna istraživanja

- Istraživanja učeničkog i studentskog razumjevanja temeljnih fizikalnih pojmova, razvoj i testiranje novih nastavnih strategija, metoda i materijala u nastavi fizike;

Prilog 2. Znanstvena produkcija Fizičkog odsjeka (2009.-2013.)

U proteklih pet godina broj publikacija čiji su autori/koautori djelatnici Fizičkog odsjeka je relativno stabilan, usprkos smanjenom financiranju istraživačkog rada. Kao pozitivno treba istaknuti sljedeće: većina radova objavljena je u časopisima koji pripadaju prvoj kvartili prema faktoru odjeka¹, članovi Odsjeka redovito publiciraju u najvrsnijim časopisima (Science, časopisi iz skupine Nature, Cell i sl.), raste broj vrlo kvalitetnih publikacija objavljenih u koautorstvu sa studentima, doktorandi zaposleni na Odsjeku pretežno publiciraju u kvalitetnim časopisima. Usprkos tome, ukupan broj publikacija s obzirom na veličinu odsjeka ipak nije zadovoljavajući što je dijelom posljedica smanjenog financiranja, ali i neadekvatnih uvjeta za reizbore na znanstvena radna mjesta.



¹ Izvor: ISI Web of Knowledge, Journal Citation Report.

