

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituudi arengukava 2026

Sissejuhatus

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut (KBFI) tegutseb avalik-õigusliku teadusasutusena Eesti teadmistepõhise arengu hüvanguks. KBFI mitmekesistab Eesti teadusmaastikku, tõstes sellega Eesti rahvusvahelist konkurentsivõimet. Mitmekesised süsteemid arenevad stabiilselt. KBFI-d iseloomustavad laiahaardelised interdistsiplinaarsed uurimisprogrammid ning koostöö maailma juhtivate teaduskeskustega. Tipptasemel teadustöö on võtmeks Eesti ja maailma teadmistepõhise majanduse vahel, sest lisaks teadmistele on teadustöö tulemiks uued ideed ning ühiskonna ja ettevõtluse eri valdkondadesse liikuvad doktorikraadi kaitsnud noored inimesed. KBFI edukus põhineb atraktiivsel, akadeemilist vabadust ja noortele arenguvõimalusi pakuval töökeskkonnal.

Missioon

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut on avalik-õiguslik teaduskeskus, kus teadlaste põhiliseks ülesandeks on akadeemilise vabaduse põhimõtteid väärtustav uurimistöö.

KBFI on positiivselt evalveeritud teadusasutus, mis teostab alus- ja rakendusuuringuid ning tegeleb arendustegevuse ja teadmussiirdega kolmes Euroopa komisjoni klassifikaatori (CERCS) valdkonnas: reaalteadused, tehnikateadused ja biomeditsiin.

KBFI aitab kaasa teadlaste uue põlvkonna ettevalmistamisele vastavalt assotsiatsiooni- ja muudele lepingutele ülikoolide ning teiste akadeemiliste asutustega. KBFI võimaldab kõigi õppetasemetel tudengitel alustada oma teadlaskarjääri ja teha oma teadustööd KBFI laborites.

KBFI on aktiivne Eesti teaduspoliitika kujundamisel, Eesti teadlaste ja teadusasutuste professionaalse tegevuse organiseerimisel kui ka ühiskonda tervikuna puudutavate probleemide lahendamisel.

KBFI põhiväärtused

KBFI põhiväärtused on avatus, teaduspõhisus, interdistsiplinaarsus ja tulevikule orienteeritus.

KBFI on Eesti ja rahvusvahelisele teadusüldsusele ning Eesti ühiskonnale avatud teadusasutus, kus hinnatakse akadeemilist vabadust ja uute ideede otsimist ning arendamist.

KBFI edendab teadmistel põhinevat arengut, rakendades oma võimekusi lisaks tipptasemel teadustööle ka laiemalt ühiskonna probleemide lahendamiseks.

Koostöö ja interdistsiplinaarsus nii KBFI siseselt uurimisrühmade vahel kui Eestis ja maailmas laiemalt on ainus võimalus jätkusuutlikult tippteadust edendada.

KBFI tegevus on tulevikule orienteeritud: meie poolt loodud uusi teadmisi hakatakse tulevikus kasutama ja me oleme oma uurimistöös uuele avatud.

Praegune olukord ja väljakutsed

KBFI arengukava lähtub KBFI seadusest ja arvestab, et KBFI on Eesti (teadus)ülikoolide strateegiline partner, kellega koos edendada tippteadust kõigis KBFI uurimissuundadega seotud valdkondades: füüsika, materjaliteadus, astrofüüsika ja kosmoloogia, keemia, bioloogia, ökoloogia, energeetika ja infotehnoloogia.

KBFI tippteaduse lahutamatu osa on koostöö Tallinna ja Tartu juhtivate ülikoolidega, kelle doktorandid, magistrandid ja nooremad tudengid teevad KBFI-s oma uurimistööd. KBFI teadlased osalevad ülikoolide auditoorses õppetöös ja selle korraldamises. Eesti-sisese koostöö näideteks on kaks KBFI-s paiknevat teaduse tippkeskust, ühised uurimistoetused ja osalemised teaduse teekaardiobjektides.

KBFI teeb koostööd vahetus läheduses paiknema hakkava reaalkallakuga riigigümnaasiumiga, võimaldades gümnaasiuminoortel kokku puutuda tipptasemel loodusteadustega. Varane informeeritus ja kokkupuude teadustöö olemusega võimaldab gümnaasiuminoortel sooritada teadlikumaid valikuid oma kõrgharidustee alguses. Pikas perspektiivis näeme, et selline koostöö aitab kaasa tulevaste Eesti teaduspõhiste põlvkondade väljakujunemisele ja teaduste populariseerimisele.

KBFI osaleb riiklike, Euroopa ja teiste rahvusvaheliste programmide, lepingute ja uurimis- ning arendustoetuste taotlemise kaudu riigisiseses ja rahvusvahelises teadus- ja arendustöös. Instituut toetab ja osaleb praeguste ja tulevikus sõnastatavate kohaliku, riikliku ja ka rahvusvahelise prioriteediga uurimisteede käivitamises, arendamises ja realiseerimises. KBFI on riiklikult ja rahvusvaheliselt nähtav ja tunnustatud teaduskeskus, mis on partneriks ja nõustavaks osapooleks riiklike T&A alaste otsuste kujundamisel ning langetamisel.

KBFI eelisarendab oma strateegiliste uurimisprogrammide siduserialasid, pöörates tähelepanu võimalikele rakendustele. Selle näiteks on kütuseelementide alane koostöö firmadega vesinikuenergeetika arendamiseks, CERNi võimaluste tutvustamine Eesti kõrgtehnoloogiaettevõtete seas jne. Oluliseks KBFI tegevuseks on CERNi suunalise koostöö koordineerimine Eestis ja laiemalt Balti riikides. Nano-põhiste antimikroobsete pinnakattematerjalide ja tekstiilide arendustöö laiemas koostöös ülikoolide ja ettevõtetega sai uue hoo seoses COVID-19 pandeemiaga.

KBFI jätkusuutlikkuse tagamisel on suurimaks riskifaktoriks valdavalt projektipõhine teaduse finantseerimine. Sellele tulemusele jõudis HTM-i korraldatud Eesti teadusasutuste rahvusvaheline evalveerimine aastal 2017, aga ka KBFI rahvusvaheline nõuandev kogu aastatel 2012 ja 2016. KBFI oluline prioriteet on meie teadussüsteemi paremaks muutmise, teeme selleks pidevalt koostööd teiste teadusasutuste ja ministriumitega.

KBFI kvaliteedi hoidmiseks ning instituudi jätkusuutliku arengu tagamiseks on oluline jätkata uute inimeste ja ideede leidmist. Uute suundade avamiseks ja toetamiseks on KBFI-s loodud arengufond. Uute inimeste värbamise nimel teeb KBFI süstemaatilist tööd, et tutvustada

instituuti nii kodu- kui ka välismaal kui atraktiivset ja dünaamilist keskkonda oma teadlaskarjääri edendamiseks.

Uurimisprogrammid

KBFI teadustöö lähtub seadusega sätestatud temaatikast, hõlmates riiklikke ja EL võtmevaldkondi ning on reeglina integreeritud rahvusvahelisse ja Eesti sisesesse kooperatsiooni. Teadustöö realiseerub KBFI strateegiliste uurimisprogrammide (edaspidi uurimisprogrammid, programmid) kaudu, mis koondavad eri uurimissuundi ja teadusvaldkondi ja on omavahel tihedalt seotud. Reeglina katab iga programm loogilise tunnetuse, matemaatilise kirjeldamise ja tehniliste võimaluste loomise ning kasutamise ahela. KBFI programmid teostuvad teadusliku infrastruktuuri abil, mis on asutusele eriomaselt kõigi programmide universaalses kasutuses. Võrreldes ülikoolidel baseeruvate teadusasutustega on KBFI programmid ulatuslikumad nii baas- ja rakendusuuringute kui ka interdistsiplinaarsuse osas. Aastal 2020 on KBFI-s neli sõnastatud uurimisprogrammi:

- Keskkonnatoksikoloogia ja nano-ohutus;
- Füüsikaline keemia ja keemiline bioloogia;
- Füüsika, materjaliteadus ja energiatehnoloogiad;
- Eksperimentaalne kõrge energia füüsika ja teoreetiline füüsika.

Teaduskompetentsid

KBFI teadustööks vajalikud põhimetoodikad on:

- nanoökotoksikoloogia;
- keskkonnakeemia;
- fundamentaalne ja rakenduslik bioenergeetika;
- materjalide omaduste uurimine s.h.
 - tuumamagnetresonants-spektroskoopia;
 - teraherts-spektroskoopia;
 - mittelineaarne optiline spektroskoopia;
 - kvantkeemilised arvutused;
 - materjalide magnetilised, elektrilised ja termodünaamilised omadused laias temperatuuri ja magnetvälja vahemikus;
 - (nano)materjalide süntees ja füüsikaliste omaduste uurimine;
- energiatehnoloogiad s.h.
 - kütuseelementide uurimine, arendamine ja vesinikenergeetika;
 - tuumaenergeetika ohutus;
- eksperimentaalne osakestefüüsika ja CERN;
- teoreetiline füüsika, kosmoloogia ja gravitatsioon;
- infotehnoloogia rakendused ja teadusarvutuste arendamine;
- kompleksüsteemide teooria.

Visioon 2026

KBFI on silmapaistev riigisisese ja rahvusvahelise teadus- ja arendustöös.

KBFI on tulemuslik (*effective*, tulemusi saavutav) ja tõhus (*efficient, value for money*) iseseisev avalik-õiguslik teadusasutus, kus kõik töötajad tunnetavad oma vastutust ja võimalusi Instituudi eesmärkide teostamisel. Instituudi juhtimine on läbipaistev ja arusaadav, pakkudes atraktiivset töökeskkonda.

KBFI maine ja edukus põhineb kõrgetasemelisel uurimistööl, kompetentsil, innovaatiliste teemade algatamisel ja teaduse infrastruktuuri arendamisel nii siseriikliku kui rahvusvahelise koostöö tarbeks.

KBFI on vähemalt 2-3 uurimisteema osas juhtiv labor riigis. KBFI on koduks mitmele rahvusvaheliselt tunnustatud uurimisgrupile, teeb aktiivset rahvusvahelist koostööd ning on atraktiivseks töökohaks nii Eestis üles kasvanud kui välismaalt tulnud teadlastele.

Instituudis tehtav kraadiõpe annab teadustöö juhtimiseks vajaliku kvalifikatsiooni ning tagab instituudi jaoks kriitilise noorteadlaste juurdekasvu. Noorteadlaste arengu toetamiseks on KBFI-l rahvusvaheline koostöövõrgustik, mis toetab noorte osalemist teadlas-, teadus- ja mõtteringluses.

Strateegilised eesmärgid 2026

- 1) Rahvusvaheliselt tunnustatud tasemel uurimistöö kõigis instituudis viljelevates uurimissuundades. Regionaalse ja/või Euroopa keskuse staatuse saavutamine vähemalt kahe strateegilise uurimisprogrammiga.
- 2) Riikliku ekspertkeskuse ülesande täitmine vähemalt kahes riiklikult olulisel valdkonnas vastavalt riigi tellimusele ja oma pädevusele: elementaariosakeste füüsika, tuumaenergeetika, analüütiline spektroskoopia, kvantkeemiline modelleerimine, funktsionaalsed materjalid (k.a. vesinikuenergeetika ning nano- ja keskkonnatoksikoloogia).
- 3) Instituudi kestlik finantseerimine visiooni ja eesmärkide saavutamiseks on lahendatud läbi erinevate kodumaiste ja rahvusvaheliste rahastamisallikate ja -instrumentide.
- 4) Instituudis töötavate töörühmade elujõulisus ning noorteadlaste juurdekasv on tagatud. Instituudi töötajad on rahul oma töötingimustega, neil on kõrge motivatsioon ja instituudil on atraktiivse töökeskkonna kuvand.
- 5) Instituut panustab jõuliselt teadmispõhise Eesti eesmärkide saavutamisse, ta on ühiskonnas nähtav ja kõrgelt hinnatud teadus- ja arendusasutus.

Eesmärgid ja tegevused

Instituudi struktuur ja juhtimine

KBFI kui atraktiivse töökeskkonna loomisele keskendunud asutuse struktuur ja juhtimine on läbipaistev, dünaamiline ning tõhus. Instituudi strateegilise juhtimisega tegeleb

teadusnõukogu. Strateegia elluviimise ja igapäevase juhtimisega tegeleb direktsioon. Nii direktsioon kui teadusnõukogu juhivad rahvusvahelise nõuandva kogu soovitudest.

Tegevused tõhususe tagamiseks:

- 1) hoitakse majasiseste ja sisseostetavate teenuste suhe optimaalsena;
- 2) tugipersonali arv on optimaalne tagamaks vajalike tugiteenuste osutamist või selle korraldamist;
- 3) kasutatakse kaasaegseid IT-lahendusi (dokumendihaldus, raamatupidamine, personalihaldus);
- 4) on loodud atraktiivne töökeskkond nii füüsilise keskkonna kui tugiteenuste näol.

Teadustegevus toimub laboratooriumites, mis koondavad seotud teemadel töötavaid uurimigrühmi ning nende uurimistöös vajalikku infrastruktuuri ja aparatuuri. Iga laboratooriumit juhib laborijuhataja, kelle peamine tööülesanne on laboratooriumi arendamine kooskõlas instituudi strateegiaga.

T&A-tegevus

KBFI teadustegevuse põhisuunad on sõnastatud uurimisprogrammidenä, mida Eestis kehtiva projektipõhise rahastamismudeli juures saab finantseerida peamiselt teadlaste saadud uurimistoetustest. Instituudi arengu seisukohalt on määrava tähtsusega võimekus uusi suundi arendada.

Instituudis toetatakse lootustandvaid järel doktorantuuri läbinud noori, kuni nad on uute isiklike grantidega suutnud oma tööle hoo sisse saada. Samuti tagatakse teadustegevuse põhisuundade kandjatele heitlikust võistluspõhisest rahastamisest sõltumatu palgafond.

Eesmärk 1. Rahvusvahelisel tasemel uurimistöo kõigis uurimissuundades

Tegevused:

- 1) uurimissuundade sõnastamine, mis on tugevad kandidaadid regionaalse või Euroopa keskuse staatuse saavutamiseks. Vajadusel nende suundade tugevdamine suure eduvõimega teadlastega ning teadlaste suunamine ja toetamine nende ambitsioonide saavutamisel;
- 2) regulaarne strateegiliste uurimisprogrammide uuendamine ja uute uurimissuundade avamine ning ülikoolide kaasamine nendes;
- 3) suure eduvõimega teadlaste värbamine KBFI-sse kui atraktiivsesse töökeskkonda ja nende hoidmine KBFI-s;
- 4) innovatsiooni ja teadmussiirde ning start-up'ide toetamine;
- 5) uute tegevuste käivitamise toetamine KBFI arengufondist, mis pakub selge reeglistiku uue idee Instituudis arendamiseks stardikapitali saamiseks.

Eesmärk 2. Riiklikud ekspertkeskused

Tegevused:

- 1) riiklikult oluliste ekspertkeskuste vajaduste kaardistamine koostöös riigiasutustega ja nende püsirahastamises kokkuleppimine;
- 2) ekspertkeskuste käivitamine (personal, ruumid-seadmed, protseduurid, akrediteeringud jm).

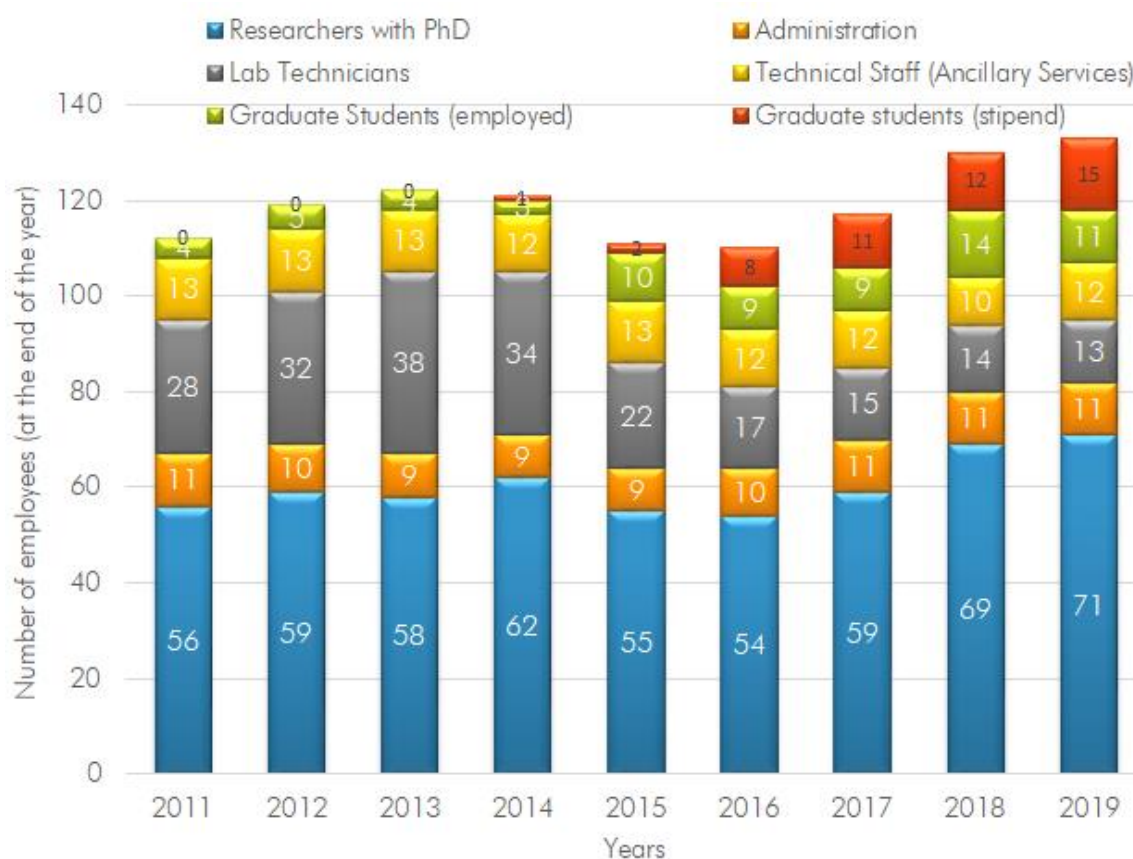
Eesmärk 3. Kestlik rahastamine

Tegevused:

- 1) pideva ja konstruktiivse koostöö tegemine seadusandjaga ning osalemine teaduspoliitika kujundamisel. Kõigi teadlaste motiveerimine oma ideid arendama ning nende ideedega rahastuskonkurssidele välja minema.
- 2) teadlase karjäärimudeli rakendamine, s.h olukorra saavutamine, kus kestliku rahastusega kaetakse lisaks laborijuhtide (strateegiliste uurimisprogrammide juhtide) palgakuludele ka KBFI nõukogu poolt valitud juhtivateadurite palgakulud.

Inimesed

31.12.2019.a. töötas KBFI-s 71 (FTE 61,6) doktorikraadiga teadlast, 11 doktoranti (+15 stipendiumit saavat doktoranti), 14 laboranti. Administratsiooni kuulus 11 (FTE 10,8) inimest ning abitöötajõudu oli 12 (FTE 9,2) inimest (valvurid, koristajad, elektrik jne.), vt. Joonis 1.



Joonis 1. KBFI töötajate ja doktorantide arv 31. detsembril aastate lõikes.

Instituudis töötab 2020 maikuu seisuga Web of Science, Essential Science Indicators andmebaasi järgi 10 teadlast, kes on oma aladel 1% enimsiteeritute seas (S. Bhowmik, O. Bondarenko, A. Carvalho, J. Ellis, A. Ivask, M. Kadastik, A. Kahru, K. Kasemets, M. Raidal, C. Veelken) ning 2 teadlaskarjääri lõpetanud ja mujale tööle läinut (M. Müntel ja L. Rebane).

KBFI-s on 2 Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikut (A. Kahru ja M. Raidal), 2 Eesti Noorte Teaduste Akadeemia liiget (E. Heinsalu - ENTA I president ja M. Kadastik - ENTA praegune president) ning 3 Eesti Teadusagentuuri hindamisnõukogu liiget (A. Kahru, I. Kruusenberg ja T. Rõõm).

Instituudi edasine areng lähtub 2020 kevade baasnivoolt.

Eesmärk 4.1: töörühmade kestlikkus ja teadlaste juurdekasv

Tegevused:

- 1) Instituudi koordineeritud hõlmamine mitme ülikooli õppetöösse ning tudengite juhendamisse laborites.
- 2) osalemine rahvusvahelises tudengite ja noorteadlaste õpirändes.
- 3) teadlase karjäärimudeli loomine, mis hõlmab:
 - a. doktorantidele ja noorematele üliõpilastele töötasu (s.t töösuhe) või stipendiumi maksmist;
 - b. teadlasekarjäärile orienteeritud doktorikraadi omandanute õpingute jätkamist järel doktorantuuris reeglina välislaboris;
 - c. naasnud või doktorikraadiga KBFI-sse tööle võetud noore teadlase arengu toetamist kuni 3 aastat, mille jooksul peab ta enda võimekust näitama;
 - d. noorteadlaste vastutavate täitjate staatusesse jõudmise soodustamist ning nende edutamist instituudis juhtivatele kohtadele.
- 4) koordineeritud ja süstemaatilise lähenemise loomine tudengitele KBFI-s töötamise võimaluste ja eeliste tutvustamiseks;
- 5) tudengitele KBFI laborites teadustöö tegemiseks iga-aastaste stipendiumikonkursside korraldamine.
- 6) Instituudi jaoks kriitilistes või strateegilises positsioonides tegevuste jätkumiseks vajaliku juurdekasvu tagamine. Laborijuhatajate ülesanne on jälgida kriitiliste kompetentsidega personali pealekasvu.

Eesmärk 4.2: akadeemiliste töötajate kõrge rahulolu töötingimustega ning kõrge motivatsioon

Tegevused:

- 1) kõrge motivatsioon ja atraktiivne töökeskkond tagatakse läbi töötajate arengu toetamise ja suurepäraste töötingimuste loomise;
- 2) Inimeste arengu tagamiseks, silmaringi laiendamiseks ning töökeskkonna arendamiseks viiakse instituudis regulaarselt läbi akadeemiliste töötajate koolitusi,

erinevaid üleinstituudilisi ja laboripõhiseid seminare, mille oluliseks sihtrühmaks on kraadiõppurid ja noorteadlased.

- 3) luuakse fond järgmisele karjääriastmele jõudnud inimestele vajalike koolituste võimaldamiseks ning luuakse mehhanism individuaalse koolitusvajaduse identifitseerimiseks.

Eesmärk 5: teadmispõhine ühiskond, nähtavus ja kõrge hinnatavus ühiskonnas

Tegevused:

- 1) aktiivne osalemine Eesti teadus- ja arendustegevuse ja innovatsiooni (TAI) strateegia "Teadmispõhine Eesti" elluviimisel vastavalt oma pädevustele;
- 2) osalemine ühiskonna ees seisvate väljakutsete lahendamises, eriti energeetikas, biomeditsiinis ja keskkonnatoksikoloogias;
- 3) akadeemiliste töötajate aktiivne suhtumine ühiskonna probleemidesse, osalemine ühiskondlikes aruteludes ja teadlaste esinduskogudes