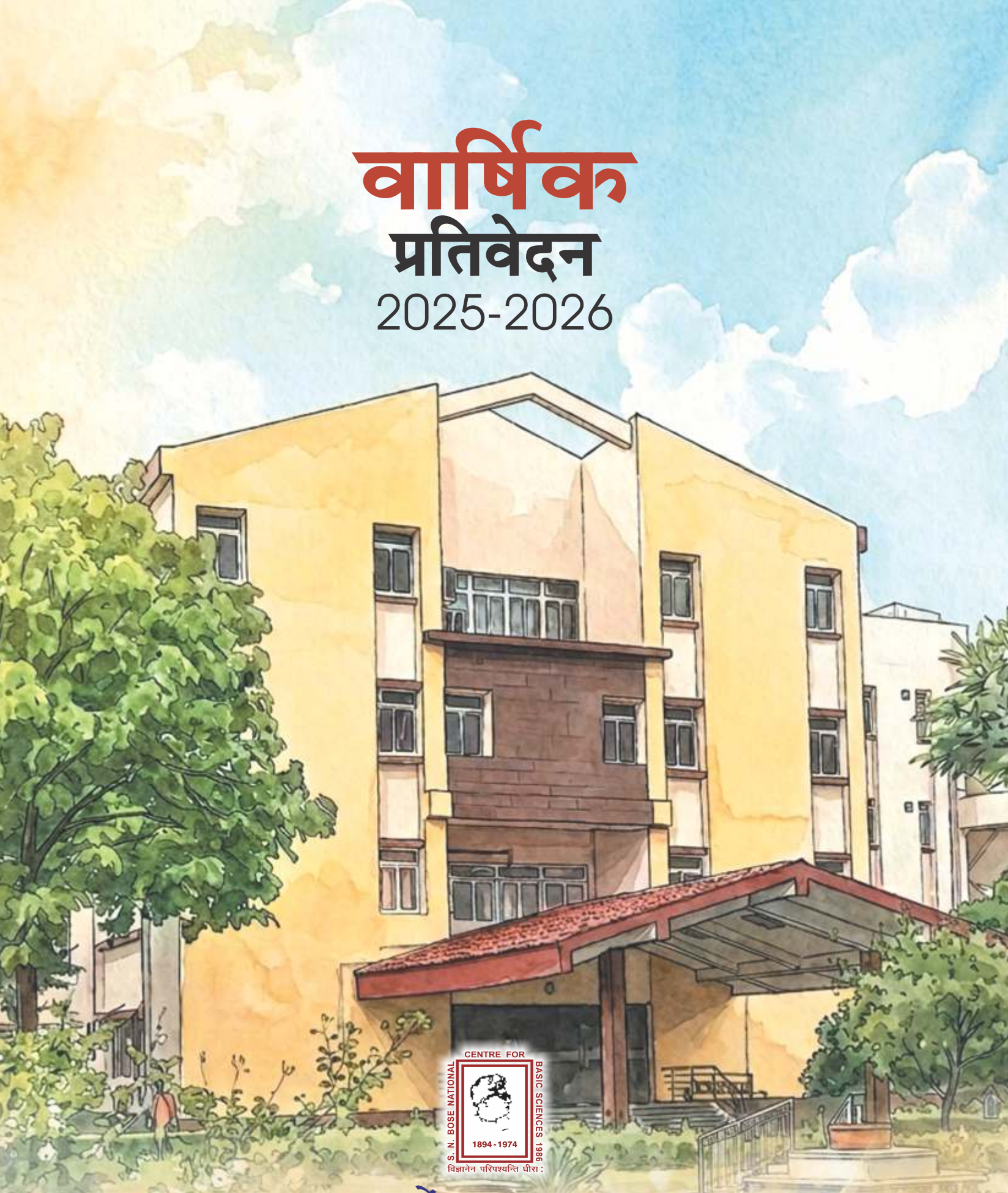
वार्षिक
प्रतिवेदन
2025-2026



सत्येंद्र नाथ बसु
राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

वार्षिक प्रतिवेदन

2025-2026



CENTRE FOR BASIC SCIENCES 1986
S. N. BOSE NATIONAL
1894-1974
विज्ञानेन परिपश्यन्ति धीराः

सत्येंद्र नाथ बसु
राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

वार्षिक प्रतिवेदन
2025-26

सत्येंद्र नाथ बसु
राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

प्रकाशक
सत्येंद्र नाथ बसु
राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

डिजाइन और प्रिंट
शैली प्रेस प्रा. लि.

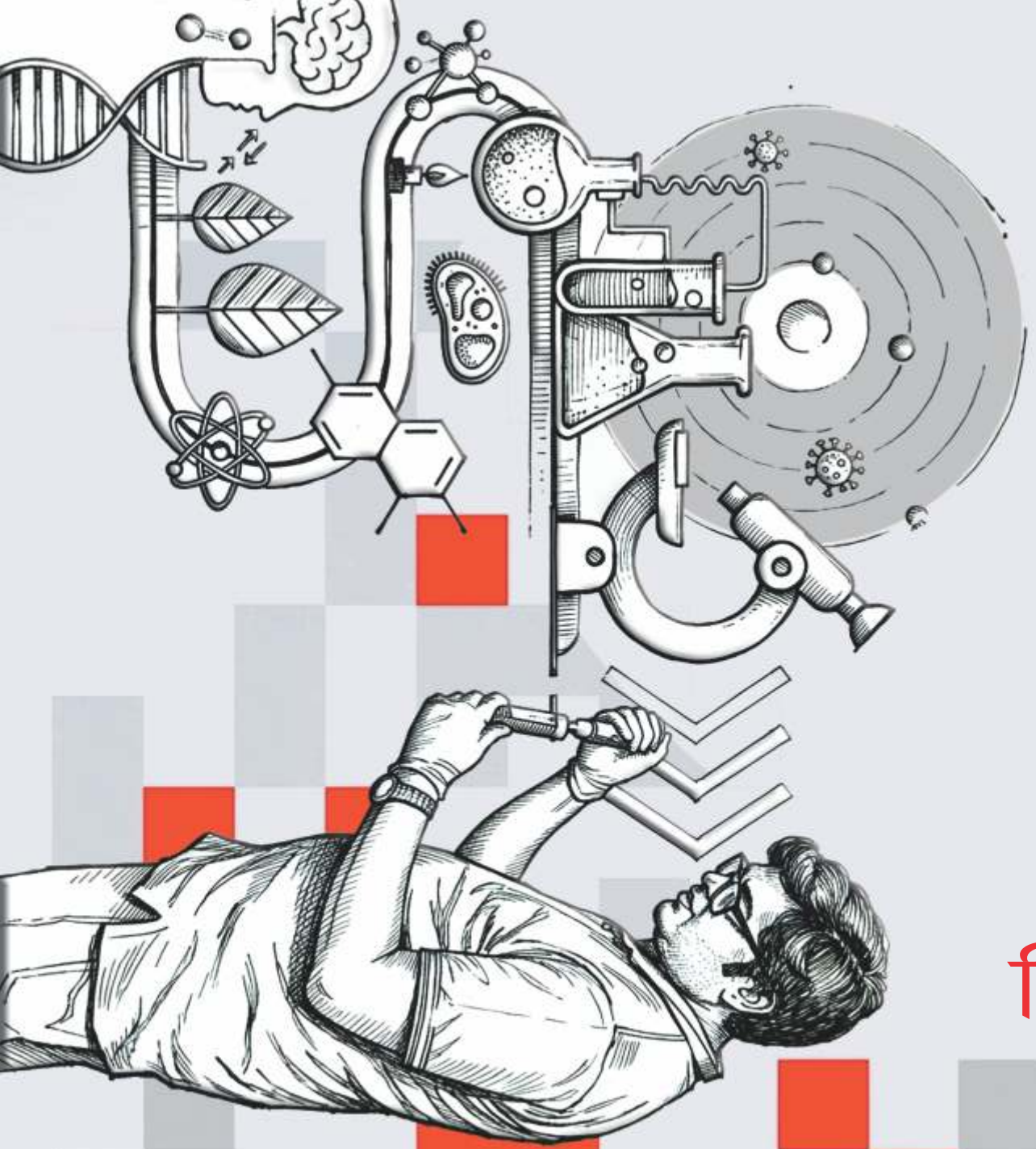


आभार

सत्येंद्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र का वार्षिक प्रतिवेदन इस वित्तीय वर्ष के उसके क्रियाकलापों का एक संक्षिप्त प्रस्तुतीकरण है। इस प्रतिवेदन में अनुसंधान क्रियाकलापों, प्रशासनिक कार्यों , युवा अनुसंधानकर्ताओं की शैक्षिक प्रगति एवं उपलब्धियों, बुनियादी सुविधाओं एवं सुविधाओं के विकास तथा पूरे विश्व में विकसित अनुसंधान समूह के साथ नेटवर्क स्थापित करने के संबंध में किए गए कार्यों को प्रस्तुत किया गया है। यह सोलहवीं बार है जब मुझे केंद्र की वार्षिक प्रगति के संकलन का कार्य सौंपा गया है। वार्षिक प्रतिवेदन तैयार करने के लिए केंद्र के सभी संकाय सदस्यों एवं अनुभागों ने अपने संबन्धित आंकड़ें प्रदान करने में अपना अमूल्य समय लगाया है। यह एक समयबद्ध कार्य है, जिसे अल्पावधि में पूरा करना पड़ता है। नौवीं बार वार्षिक प्रतिवेदन के अनुवाद एवं हिन्दी में टाइपिंग का कार्य केंद्र में हो रहा है। कार्यालय सहायक (हिन्दी), सुश्री तान्या चतुर्वेदी ने पूरी निष्ठा के साथ पूरे वार्षिक प्रतिवेदन को हिन्दी में अनुवाद किया। पुस्तकालय कर्मचारी श्री गुरुदास घोष तथा सुश्री अनन्या सरकार ने एक बड़े ही सीमित अवधि में वार्षिक प्रतिवेदन के कुछ हिस्सों को हिन्दी में टाइप किया। हिन्दी अनुवाद टिम की श्रमसाध्य मेहनत के वर्णन हेतु शब्द पर्याप्त नहीं होंगे। मैं अपने पुस्तकालय के सदस्यों श्री गुरुदास घोष, सुश्री अनन्या सरकार तथा श्री अमित रॉय के अनवरत प्रयासों एवं परिश्रम के लिए आभार ज्ञापित करता हूँ, जिनके बिना यह कार्य निर्धारित समय के भीतर पूरा नहीं हो पाता। अंतत: मैं केंद्र के वार्षिक प्रतिवेदन को तैयार करने में सहयोग देने हेतु केंद्र के सभी सदस्यों के प्रति हार्दिक धन्यवाद ज्ञापित करता हूँ।



सौमेन अधिकारी
पुस्तकालयाध्यक्ष-सह-सूचना अधिकारी



विषय–सूची

निदेशक का संदेश 06
अधिष्ठाता संकाय 08
अधिष्ठाता, शैक्षणिक कार्यक्रम 11
विस्तारित आगंतुक एवं संपर्क कार्यक्रम 23
सैद्धांतिक भौतिकी संगोष्ठी सर्किट 54
कुलसचिव 56
केंद्र में हिंदी (राजभाषा) कार्यान्वयन 62
समितियाँ 64
शैक्षिक सदस्य 67
प्रशासनिक एवं तकनीकी कर्मचारी 68

खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी विभाग

अर्चन शुभ्र मजुमदार 72
चयन मंडल 77
पारिजात दे 81
रामकृष्ण दास 84
सौमेन मंडल 87
सुनंदन गंगोपाध्याय 92
तापस बाग 96

रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग

अली हुसैन खान 102
अर्घ्य सरदार 106
गौतम गंगोपाध्याय 107
माणिक प्रधान 108
प्रदीप एस पचफुले 111
राजीव कुमार मित्रा 118
रंजीत विश्वास 122
समीर कुमार पाल 125
शुभाशीष हालदार 127
सुमन चक्रवर्ती 130

संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग

अंजन बर्मन 136
अतिन्द्र नाथ पाल 141
अभिजीत चौधरी 145
बर्णाली घोष (साहा) 149
बरुण घोष 152
भास्कर मुखर्जी 156
कल्याण मंडल 158
मनोरंजन कुमार 160
नितेश कुमार 163
प्रिया महादेवन 168
साकिब शमीम 172
सुजीत देशमुख 174
तनुश्री साहा-दासगुप्ता 175
तिरुपतैय्या सेट्टी 178

जटिल तंत्र भौतिकी विभाग

अरिजित हालदार 182
जयदेव चक्रवर्ती 185
माणिक बनिक 187
प्रोसेंजित सिंह देव 190
पुण्यव्रत प्रधान 191
शकुंतला चटर्जी 193
शंकु पाल 195
ऊर्णा बसु 197

सुविधाएँ

पुस्तकालय 202
अभियांत्रिकी अनुभाग 204
कम्प्युटर सेवा प्रकोष्ठ 206
परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ 211
तकनीकी अनुसंधान केंद्र 218
तकनीकी प्रकोष्ठ 220
यांत्रिक कार्यशाला 222
अतिथि गृह 225
शिशु देखभाल केंद्र (क्रेश) 226

प्रकाशन

प्रकाशनों की सूची 2025-2026 230
प्रकाशन के लिए प्रभाव कारक 244

लेखा

लेखा बजट सारांश 2025-2026 250
स्वतंत्र लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट 251
वित्तीय विवरण 253

निदेशक का संदेश



मुझे सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की वर्ष 2025-2026 का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करते हुए अत्यंत प्रसन्नता हो रही है।

यह वर्ष केंद्र के लिए विशेष रूप से महत्वपूर्ण रहा है, क्योंकि इस वर्ष केंद्र ने अपनी स्थापना के 40 वर्ष पूरे किए हैं। केंद्र की स्थापना वर्ष 1986 में भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत सत्येंद्र नाथ बोस के जीवन एवं कार्यों के सम्मान में की गई थी। सत्येंद्र नाथ बोस ने क्वांटम यांत्रिकी एवं क्वांटम सांख्यिकी के विकास में अपने मौलिक एवं महत्वपूर्ण योगदान के माध्यम से विज्ञान के क्षेत्र में अमिट छाप छोड़ी।

पिछले चार दशकों में केंद्र ने सैद्धांतिक, कम्प्यूटेशनल, प्रायोगिक तथा अनुप्रयुक्त एवं प्रौद्योगिकी-उन्मुख अनुसंधान को एक ही बौद्धिक परिवेश में समाहित करते हुए वैज्ञानिक अनुसंधान एवं शिक्षण के एक प्रमुख केंद्र के रूप में अपनी पहचान स्थापित की है। मुझे यह बताते हुए गर्व हो रहा है कि नेचर की रैंकिंग के अनुसार, एस. एन. बोस केंद्र मौलिक विज्ञान के क्षेत्र में डीएसटी के स्वायत्त संस्थानों में दूसरे तथा रसायन विज्ञान के क्षेत्र में चौथे स्थान पर है। राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के अंतर्गत विकसित तथा माननीय प्रधानमंत्री द्वारा उद्घाटित परम रुद्र सुपरकंप्यूटर की स्थापना के साथ केंद्र एक क्षेत्रीय उच्च-प्रदर्शन कम्प्यूटिंग केंद्र के रूप में भी विकसित हुआ है। केंद्र की प्रयोगशालाओं में फेम्टोसेकंड पंप-प्रोब स्पेक्ट्रोस्कोपी, समय-समाधानित मैग्नेटो-ऑप्टिक केर प्रभाव, ब्रिल्युइन प्रकाश प्रकीर्णन, टेराहर्ट्ज एवं कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी, ब्रेक-जंक्शन मापन तथा निम्न-तापमान प्रयोगों जैसी अत्याधुनिक सुविधाएँ उपलब्ध हैं। पुरुलिया स्थित पंचेत वेधशाला परियोजना एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है, जिसे उन्नत अनुसंधान एवं प्रशिक्षण के लिए एक-मीटर श्रेणी की दूरबीन सुविधा के रूप में विकसित करने की परिकल्पना की गई है। मोबाइल वेधशाला द्वारा समर्थित यह पहल प्रेक्षणात्मक विज्ञान की नई सीमाओं का विस्तार करने के प्रति केंद्र की प्रतिबद्धता को दर्शाती है।

पिछले दशकों के दौरान केंद्र ने विद्यार्थियों, पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं तथा देश-विदेश के वैज्ञानिकों की अनेक पीढ़ियों को आकर्षित किया है और ऐसा वैज्ञानिक परिवेश विकसित किया है, जहाँ गहन एवं मौलिक प्रश्न वैज्ञानिक प्रगति के केंद्र में बने हुए हैं। केंद्र की स्थापना के प्रथम दशक में विद्यार्थियों की संख्या 26 थी, जो इसके चौथे दशक में बढ़कर 372 हो गई है। इन चालीस वर्षों के दौरान केंद्र से लगभग 400 शोधार्थियों ने पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की है, जिनमें से अनेक अपने-अपने अनुसंधान क्षेत्रों में अग्रणी भूमिका निभा रहे हैं। वर्तमान में केंद्र इंटीग्रेटेड पीएच.डी. तथा

पीएच.डी. कार्यक्रम सफलतापूर्वक संचालित कर रहा है। इसके अतिरिक्त, वलड एकेडमी ऑफ साइंसेज (टीडब्ल्यूएएस) तथा आईएफडब्ल्यू ड्रेसडेन, जर्मनी जैसी संस्थाओं के साथ सहयोग के माध्यम से केंद्र अंतरराष्ट्रीय विद्यार्थियों की मेजबानी भी करता है। नेटवर्किंग एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के प्रमुख उद्देश्यों में से एक है। इस दिशा में केंद्र ने विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय अनुसंधान कार्यक्रमों के माध्यम से वैश्विक स्तर पर अपनी प्रभावी उपस्थिति दर्ज कराई है। अंतरराष्ट्रीय सहयोग के अंतर्गत जर्मनी, संयुक्त राज्य अमेरिका, स्वीडन, जापान, फ्रांस, ऑसाट्रया, ताइवान आदि देशों की विभिन्न संस्थाओं के साथ अनुसंधान संबंध स्थापित किए गए हैं। आईएफडब्ल्यू ड्रेसडेन, यूनिवर्सिटी ऑफ डेविस, आईआईए, बेंगलुरु, आईआईटी बॉम्बे, एनपीएल, दिल्ली तथा एसकेबीयू सहित विभिन्न संस्थानों के साथ महत्वपूर्ण समझौता ज्ञापन (एमओयू) भी किए गए हैं। प्रयोगशालाओं एवं शोध-प्रकाशनों से आगे बढ़कर, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र ने वैज्ञानिक संचार एवं जनसहभागिता की एक सुदृढ़ संस्कृति भी विकसित की है। बंगीय विज्ञान परिषद, इंडियन फिजिक्स एसोसिएशन तथा केंद्र द्वारा स्वयं आयोजित विभिन्न आउटरीच कार्यक्रमों के माध्यम से विज्ञान को समाज एवं युवा पीढ़ी तक पहुँचाने के निरंतर प्रयास किए जा रहे हैं।

चालीस वर्षों से सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र ने एक सशक्त दृष्टि को आगे बढ़ाया है—मौलिक प्रश्नों का गहनता से अनुसंधान करना, उन्नत वैज्ञानिक क्षमताओं का निर्माण करना, भावी पीढ़ियों को प्रशिक्षित करना तथा ज्ञान को समाज से जोड़ना। सत्येंद्र नाथ बोस की विरासत से लेकर आधुनिक विज्ञान की अग्रिम सीमाओं तक, ब्लैकबोर्ड और प्रयोगशालाओं से लेकर सुपरकंप्यूटर और वेधशालाओं तक, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की यह यात्रा जिज्ञासा, साहस और प्रतिबद्धता की कहानी है।

केंद्र की स्थापना के 40 वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में, केंद्र के समर्पित अभिलेखागार का उद्घाटन 13 जून 2026 को भारत सरकार के माननीय केंद्रीय शिक्षा राज्य मंत्री डॉ. सुकांत मजुमदार द्वारा किया गया। यह अभिलेखागार उन दूरदर्शी व्यक्तित्वों एवं केंद्र के सदस्यों को श्रद्धांजलि अर्पित करने के उद्देश्य से स्थापित किया गया है, जिनके सामूहिक प्रयासों ने केंद्र को अंतरराष्ट्रीय ख्याति के एक प्रतिष्ठित संस्थान के रूप में स्थापित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

जैसे-जैसे केंद्र अपने विकास के अगले चरण में प्रवेश कर रहा है, यह अपने उस शाश्वत संकल्प के प्रति निरंतर प्रतिबद्ध है कि मौलिक विज्ञान का अनुसंधान केवल ज्ञान की खोज नहीं है, बल्कि भविष्य की आधारशिला भी है। इस उपलब्धि तक पहुँचने में निरंतर प्रयास, समर्पण एवं निष्ठा के लिए मैं अपने सभी शैक्षणिक एवं प्रशासनिक सहकर्मियों, विद्यार्थियों तथा स्टाफ सदस्यों को हार्दिक बधाई देती हूँ। मैं समीक्षा समिति, शासी निकाय तथा शैक्षणिक कार्यक्रम समिति के सभी सदस्यों को उनके निरंतर सहयोग एवं मार्गदर्शन के लिए हृदय से धन्यवाद देती हूँ।

Tanusri Saha-Dasgupta

प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता
निदेशक
सत्येंद्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

अधिष्ठाता संकाय



वित्तीय वर्ष 2025-26 के दौरान केंद्र ने वैज्ञानिक सहयोग, विभिन्न राष्ट्रीय सम्मेलनों, कार्यशालाओं एवं प्रशिक्षण कार्यक्रमों के आयोजन, जन-जागरूकता कार्यक्रमों के संचालन तथा विभिन्न विश्वविद्यालयों/संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर सहित अनेक शैक्षणिक गतिविधियों में सक्रिय भागीदारी की। केंद्र के संकाय सदस्यों ने अंतरराष्ट्रीय स्तर की प्रतिष्ठित शोध पत्रिकाओं में अपने शोध प्रकाशित किए तथा राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों, कार्यशालाओं और प्रशिक्षण कार्यक्रमों में व्याख्यान एवं संगोष्ठियाँ प्रस्तुत कीं। इस वित्तीय वर्ष में केंद्र से कुल 218 शोध-पत्र प्रकाशित हुए।

वर्ष भर के दौरान केंद्र में कुल 4 बोस कोलोक्वियम, 3 संस्थान कोलोक्वियम तथा 70 विभागीय संगोष्ठियों/विशेष व्याख्यानों एवं आरंभिक-कैरियर व्याख्यानों का आयोजन किया गया।

भारत एवं विदेश के विभिन्न संस्थानों के साथ शैक्षणिक भ्रमण, विनिमय कार्यक्रमों, सम्मेलनों में सहयोग तथा बाह्य वित्तपोषित अनुसंधान परियोजनाओं के माध्यम से केंद्र की अनुसंधान गतिविधियों को और अधिक सुदृढ़ बनाया गया। वित्तीय वर्ष 2025-26 के दौरान केंद्र में बाह्य वित्तपोषित कुल 33 अनुसंधान परियोजनाएँ संचालित रहीं, जिनमें से 14 परियोजनाओं को इसी वित्तीय वर्ष में नई स्वीकृति प्राप्त हुई।

संकाय सदस्यों को प्राप्त पुरस्कार/सम्मान (वर्णक्रमानुसार)

1. प्रो. अंजन बर्मन, वरिष्ठ प्रोफेसर --

i. वर्ष 2026 में भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (आईएनएसए) के फेलो निर्वाचित हुए।

ii. वर्ष 2025 में स्टैनफोर्ड–एल्सेवियर द्वारा जारी विश्व के शीर्ष 2% सर्वाधिक उद्धृत वैज्ञानिकों की सूची में स्थान प्राप्त किया।

iii. एनपीजे स्पिन्ट्रॉनिक्स (साप्रंगर नेचर) के एसोसिएट एडिटर नियुक्त हुए।

iv. नैनोटेक्नोलॉजी (आईओपीसाइंस) पत्रिका के संपादकीय मंडल के सदस्य निर्वाचित हुए।

2. प्रो. अर्चन एस. मजूमदार, वरिष्ठ प्रोफेसर

i. दूरदर्शन बांग्ला के विज्ञान-आधारित कार्यक्रम बिग्यान प्रसंगे में सहभागी रहे।

3. डॉ. अरिजीत हलदार, सहायक प्रोफेसर

i. उनके शोध-कार्य हिडन मैग्नॉन बेरी कर्वेचर ड्राइव्स वर्टिकल मैग्नॉन ट्रांसपोर्ट को फिजिकल रिव्यू बी में संपादक की विशेष अनुशंसा के रूप में चयनित किया गया।

ii. उनका एक अन्य शोध-कार्य मल्टिपल डिरैक स्पिन-ऑर्बिटल लिक्विड्स इन एसयू(4) हाइजेनबर्ग एंटीफेरोमैग्नेट्स ऑन द हनीकॉम्ब लैटिस फिजिकल रिव्यू बी में लेटर के रूप में प्रकाशन हेतु स्वीकृत हुआ।

4. प्रो. माणिक प्रधान, वरिष्ठ प्रोफेसर

i. इवेनेसेंट-वेव कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी पर उनके शोध-कार्य को एनालिटिकल केमिस्ट्री पत्रिका, अमेरिकन केमिकल सोसाइटी (एसीएस) द्वारा विशेष रूप से प्रकाशित एवं प्रमुखता प्रदान की गई।

ii. उनके एक अन्य शोध-कार्य ए टग ऑफ वॉर इन गोल्ड नैनोस्केल असेंबली कैन हेल्प प्रोड्यूस बेटर बायोसेंसर्स को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा प्रमुखता प्रदान करते हुए प्रेस विज्ञप्ति जारी की गई।

5. प्रो. मनोरंजन कुमार, प्रोफेसर

I. जर्नल ऑफ फिजिक्स: कंडेन्स्ड मैटर के संपादकीय मंडल के सदस्य निर्वाचित हुए।

6. डॉ. नितेश कुमार, एसोसिएट प्रोफेसर

i. अल्टरमैग्नेटिक णेएं पर उनके शोध-कार्य ड्यूलिटी डिस्कवर्ड इन मैग्नेटिक मैटेरियल कुड रिवोल्यूशनाइज डिजाइन ऑफ इलेक्ट्रॉनिक डिवाइसेज को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) के मीडिया प्रकोष्ठ द्वारा प्रमुखता प्रदान की गई।

7. प्रो. प्रिया महादेवन, वरिष्ठ प्रोफेसर

i. प्रमाणा: जर्नल ऑफ फिजिक्स के संपादकीय मंडल की सदस्य निर्वाचित हुईं।

ii. वर्ष 2025-2030 के लिए जे. सी. बोस फेलोशिप से सम्मानित हुई।

iii. जे. सॉलिड स्टेट केमिस्ट्री के संपादकीय मंडल की सदस्य निर्वाचित हुईं।

8. प्रो. शकुंतला चटर्जी, प्रोफेसर

i. यूरो फिजिक्स लेटर्स पत्रिका की सह-संपादक निर्वाचित हुईं।

ii. आईयूपीएपी के सी-6 आयोग की सदस्य निर्वाचित हुईं।

iii. जर्नल ऑफ बायोसाइंसेज के संपादकीय मंडल की सदस्य निर्वाचित हुईं।

9. डॉ. साकिब शमीम, सहायक प्रोफेसर

i. अमेरिकन फिजिकल सोसाइटी द्वारा फिजिकल रिव्यू बी पत्रिका के अर्ली कैरियर एडवाइजरी बोर्ड के सदस्य के रूप में चयनित हुए।

10. प्रो. सुमन चक्रवर्ती, प्रोफेसर

I. वर्ष 2025 में द केमिकल रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया (सीआरएसआई) द्वारा कांस्य पदक से सम्मानित हुए।

ii. भारत में एचपीसी (हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग) अनुप्रयोगों में अनुसंधान एवं विकास श्रेणी के अंतर्गत वर्ष 2025 का डॉ. ए. पी. जे. अब्दुल कलाम एचपीसी एवं एआई पुरस्कार प्राप्त किया।

11. डॉ. शुभाशीष हलदार, एसोसिएट प्रोफेसर

I. डीडी बांग्ला के दूरदर्शन कार्यक्रम कैंसर गबेषणाय कृत्रिम बुद्धिमत्ता में सहभागी रहे।

ii. वर्ष 2026 में गुजरात कैंसर एंड रिसर्च इंस्टीट्यूट द्वारा कैंसर बायोलॉजी ओरेशन पुरस्कार से सम्मानित हुए।

12. प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता, वरिष्ठ प्रोफेसर

I. यूनिवर्सिटी ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट (यूईएम) द्वारा जनवरी 2026 में डी.एससी. (ऑनोरिस कॉजा) डमानद विज्ञान डॉक्टरेट. की उपाधि से सम्मानित किया गया।

ii. डीडी बांग्ला के दूरदर्शन कार्यक्रम बिग्यान प्रसंगे में पैनल विशेषज्ञ के रूप में सहभागी रहीं।

- **गत वर्ष पदोन्नत हुए संकाय सदस्य (वर्णक्रमानुसार)**

1. प्रो. माणिक प्रधान – प्रोफेसर से वरिष्ठ प्रोफेसर पद पर पदोन्नत हुए।
2. डॉ. नितेश कुमार – सहायक प्रोफेसर से एसोसिएट प्रोफेसर पद पर पदोन्नत हुए।
3. डॉ. रामकृष्ण दास – एसोसिएट प्रोफेसर से प्रोफेसर पद पर पदोन्नत हुए।

4. डॉ. सुमन चक्रवर्ती – एसोसिएट प्रोफेसर से प्रोफेसर पद पर पदोन्नत हुए।
5. प्रो. सौमेन मंडल – प्रोफेसर से वरिष्ठ प्रोफेसर पद पर पदोन्नत हुए।

- **गत वर्ष नियुक्त हुए नए संकाय सदस्य (इंस्पायर, रामानुजन आदि सहित)**

1. श्री अघय सरदार, वैज्ञानिक-एफ, रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग (अधिसंख्य पद पर) – 18.06.2025.
2. डॉ. चयान मंडल, सहायक प्रोफेसर, एटॉमिक, हाई एनर्जी एवं प्लाज्मा भौतिकी विभाग – 08.09.2025.
3. डॉ. सुजीत देशमुख, रामानुजन फेलो, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग – 06.01.2026.

- **गत वर्ष सेवा से पृथक हुए / सेवानिवृत्त हुए संकाय सदस्य (इंस्पायर, रामानुजन आदि सहित)**

1. प्रो. जयदेब चक्रवर्ती, वरिष्ठ प्रोफेसर, भौतिक एवं रासायनिक विज्ञान विभाग – 31.12.2025 (अधिवर्षिता आयु पूर्ण होने पर सेवानिवृत्त)।
2. डॉ. जीवन कांगासाबनिक, डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग – 22.04.2025 (त्यागपत्र)।
3. डॉ. भास्कर मुखर्जी, डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग – 31.03.2026 (त्यागपत्र)।
4. डॉ. अली हुसैन खान, रामानुजन फेलो, रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग – 31.03.2026 (संविदा समाप्ति)।

- **दिनांक 30.06.2026 की स्थिति के अनुसार नियमित / इंस्पायर / रामानुजन / आगंतुक / एमेरिटस आदि संकाय सदस्यों की कुल संख्या**

1. नियमित संकाय सदस्य – 32
2. एमेरिटस प्रोफेसर– 1
3. डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी – 1
4. रामानुजन फेलो – 1
5. मानद आगंतुक संकाय सदस्य – 2
6. सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक -1
7. विदुषी वैज्ञानिक-ए – 1
8. डीएई राजा रामन्ना चेयर – 1
9. सहायक संकाय सदस्य / फेलो – 2

- दिनांक 30.06.2026 की स्थिति के अनुसार पीडीआरए / आरए / परियोजना वैज्ञानिक आदि की कुल संख्या

1. पीडीआरए (केंद्र द्वारा वित्तपोषित, जिसमें ट्वास-बोस पोस्टडॉक्टोरल फेलो भी सम्मिलित हैं) – 24
2. आरए / एनपीडीएफ / एसआरए आदि (बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं के अंतर्गत) – 14
3. ब्रिज फेलो (केंद्र द्वारा वित्तपोषित) – 12



अंजन बर्मन
अधिष्ठाता (संकाय)

अधिष्ठाता, शैक्षणिक कार्यक्रम



रंजीत बिस्वास
डीन, शैक्षणिक कार्यक्रम



मनोरंजन कुमार
आईपीएचडी समन्वयक

उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान के लिए युवा वैज्ञानिकों का पोषण एवं प्रशिक्षण एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के प्रमुख उद्देश्यों में से एक है। केंद्र एक जीवंत एवं प्रेरणादायक अनुसंधान वातावरण प्रदान करता है, जिसने अनेक प्रतिष्ठित पूर्व छात्रों को तैयार किया है, जो भारत एवं विदेशों में अनुसंधान, शिक्षण तथा विभिन्न अन्य व्यावसायिक क्षेत्रों में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं।

पीएच.डी. कार्यक्रम में प्रवेश के इच्छुक छात्रों के लिए संबंधित विषय में उत्कृष्ट शैक्षणिक प्रदर्शन के साथ एम.एससी. की उपाधि पूर्ण करना तथा सीएसआईआर-यूजीसी-नेट अथवा समकक्ष राष्ट्रीय स्तर की पात्रता परीक्षा उत्तीर्ण करना अथवा जेईएसटी या गेट में उच्च रैंक प्राप्त करना आवश्यक है। इसके पश्चात केंद्र द्वारा आयोजित साक्षात्कार में सफल होना अनिवार्य है। डीएसटी-इंस्पायर फेलोशिप के लिए अनंतिम रूप से चयनित अभ्यर्थी, निर्धारित शैक्षणिक मानदंडों को पूरा करने की स्थिति में, साक्षात्कार में सम्मिलित हो सकते हैं; तथापि, पीएच.डी. कार्यक्रम में बने रहने के लिए उन्हें बाद में फेलोशिप प्राप्त करना तथा राष्ट्रीय स्तर की पात्रता परीक्षा उत्तीर्ण करना आवश्यक होगा। बी.एससी. की उपाधि के बाद एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम में प्रवेश लेने के इच्छुक छात्रों को जेईएसटी/जेएएम अथवा एनजीपीई के माध्यम से अर्हता प्राप्त करनी होती है तथा तत्पश्चात केंद्र की साक्षात्कार प्रक्रिया में सफल होना आवश्यक है।

हाल के शैक्षणिक वर्षों में केंद्र ने देशभर से प्रतिभाशाली छात्रों को निरंतर आकर्षित किया है। इस शैक्षणिक सत्र के दौरान कुल 13 शोधार्थियों को सीधे पीएच.डी. कार्यक्रम में प्रवेश दिया गया, जिनका विषयवार विवरण इस प्रकार है—खगोलभौतिकी एवं उच्च ऊर्जा भौतिकी (1), रासायनिक एवं जैविक विज्ञान (5), संघनित पदार्थ एवं पदार्थ भौतिकी (4) तथा जटिल प्रणालियों की भौतिकी (3)। इसके अतिरिक्त, केंद्र के अपने एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम से 8 छात्रों ने पीएच.डी. कार्यक्रम में प्रवेश लिया, जो केंद्र में प्रदान किए जाने वाले आंतरिक अकादमिक प्रशिक्षण की सुदृढ़ता एवं प्रभावशीलता को दर्शाता है। इसके साथ ही, 14 छात्रों को सीधे एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम में प्रवेश दिया गया, जिससे केंद्र के अनुसंधान समुदाय को और अधिक समृद्ध एवं सुदृढ़ किया गया। कुल 26 छात्रों को पीएच.डी. की उपाधि प्रदान की गई, जबकि 16 छात्रों ने सफलतापूर्वक अपने डॉक्टोरल शोध-प्रबंध प्रस्तुत किए, जो केंद्र के अनुसंधान कार्यक्रमों की निरंतर प्रगति एवं उत्पादकता को दर्शाता है।

वर्ष के दौरान केंद्र ने कई महत्वपूर्ण राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों तथा स्मृति व्याख्यानों का सफलतापूर्वक आयोजन किया। इसके अतिरिक्त, केंद्र द्वारा नियमित रूप से परिसंवादों, संगोष्ठियों, कार्यशालाओं तथा अन्य अकादमिक कार्यक्रमों का आयोजन भी जारी रखा गया। व्यापक अकादमिक सहभागिता एवं भागीदारी को सुनिश्चित करने के लिए अनेक कार्यक्रमों का आयोजन हाइब्रिड माध्यम से किया गया।

बोस-फेस्ट, ओपन डे, केंद्र का स्थापना दिवस एवं राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, विभिन्न वैज्ञानिक प्रसार कार्यक्रमों तथा पूर्व छात्र दिवस का सफल आयोजन छात्रों एवं संकाय सदस्यों की उत्साहपूर्ण सहभागिता तथा सामूहिक प्रयासों को प्रतिबिंबित करता है। इस वर्ष केंद्र ने उद्योग एवं शिक्षा जगत के बीच संवाद के मंच के रूप में कैरियर कम्पास पहल भी प्रारंभ की। इस पहल के अंतर्गत उद्यमियों एवं उद्योग जगत के प्रतिनिधियों ने केंद्र का दौरा किया तथा शोधार्थियों के साथ संवाद एवं विचार-विमर्श किया।

अंततः, केंद्र की सभी **शैक्षणिक** एवं आधिकारिक गतिविधियों **में संकाय सदस्यों, प्रशासनिक कर्मचारियों तथा छात्रों** द्वारा प्रदान किए गए उत्साहपूर्ण सहयोग एवं समर्पित समर्थन का उल्लेख करना हमारे लिए प्रसन्नता का विषय है। केंद्र की उपलब्धियाँ उनके **निरंतर सहयोग, प्रतिबद्धता एवं अथक परिश्रम** के बिना संभव नहीं होतीं।

वर्ष 2025-2026 में अध्यापन कराए गए पाठ्यक्रम

भौतिक विज्ञान में एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम

प्रथम सेमेस्टर:

- पीएचवाई 401, गणितीय विधियाँ — सुन्दन गंगोपाध्याय एवं प्रसनजीत सिंघा देव;
- पीएचवाई403, शास्त्रीय गतिकी — जयदेब चक्रवर्ती;
- पीएचवाई 405, क्वांटम यांत्रिकी-ध — अमिताभ लाहिड़ी एवं बरुण घोष;
- पीएचवाई 407, भौतिकी में संगणनात्मक विधियाँ — पुण्यब्रत प्रधान एवं अरिजीत हलदार;
- पीएचवाई 491, मूलभूत प्रयोगशाला-ध — अविजीत चौधरी एवं थिरुपतैया सेत्ती।

द्वितीय सेमेस्टर:

- पीएचवाई 402, विद्युतचुंबकीय सिद्धांत — अमिताभ लाहिड़ी;
- पीएचवाई 404, सांख्यिकीय यांत्रिकी — पुण्यब्रत प्रधान एवं सुन्दन गंगोपाध्याय;
- पीएचवाई 406, क्वांटम यांत्रिकी-II — अरिजीत हलदार;
- पीएचवाई 408, इलेक्ट्रॉनिक्स एवं इंस्ट्रूमेंटेशन — अतिन्द्र नाथ पाल एवं अविजीत चौधरी;
- पीएचवाई 492, मूलभूत प्रयोगशाला-घ — कल्याण मंडल एवं थिरुपतैया सेत्ती।

तृतीय सेमेस्टर:

- पीएचवाई 501, परमाणु एवं आणविक भौतिकी — माणिक प्रधान एवं अरिजीत हलदार;
- पीएचवाई 503, संघनित पदार्थ भौतिकी — नितेश कुमार एवं साकबि शमीम;
- पीएचवाई 505, उन्नत क्वांटम यांत्रिकी एवं अनुप्रयोग — मनोरंजन कुमार एवं भास्कर मुखर्जी;
- पीएचवाई 507, नाभिकीय एवं कण भौतिकी — पारिजात डे एवं तापस बाउग;
- पीएचवाई 509, परियोजना अनुसंधान-II — संकाय पर्यवेक्षक।

चतुर्थ सेमेस्टर:

- पीएचवाई 502, परियोजना अनुसंधान-III — संकाय पर्यवेक्षक;
- पीएचवाई 592, प्रायोगिक भौतिकी की विधियाँ — नितेश कुमार, प्रदीप एस. पाचफुले, रामकृष्ण दास, कल्याण मंडल, साकबि शमीम, अंजन बर्मन एवं अतिन्द्र नाथ पाल (समन्वयक);
- पीएचवाई 504, खगोलभौतिकी एवं खगोल विज्ञान — अर्चन एस. मजुमदार, सौमेन मंडल एवं चायन मंडल;
- पीएचवाई 516, चुम्बकत्व एवं अतिचालकता — अंजन बर्मन एवं प्रसनजीत सिंघा देव;
- पीएचवाई 524, क्वांटम सूचना सिद्धांत — माणिक बानिक;
- पीएचवाई 528, मेसोस्कोपिक भौतिकी — अतिन्द्र नाथ पाल एवं बरुण घोष।

पीएच.डी. पाठ्यक्रम कार्य कार्यक्रम

- पीएचवाई 601, अनुसंधान पद्धति — साकबि शमीम एवं संजय चौधरी;
- पीएचवाई 602, समसामयिक अनुसंधान विषयों की समीक्षा — संकाय पर्यवेक्षक;
- पीएचवाई/CB 691, परियोजना अनुसंधान — संकाय पर्यवेक्षक;
- पीएचवाई 603, संघनित पदार्थ भौतिकी — नितेश कुमार एवं साकबि शमीम;
- पीएचवाई 604, खगोलभौतिकी — सौमेन मंडल एवं रामकृष्ण दास;

- ●● पीएचवाई 615, उन्नत संघनित पदार्थ भौतिकी-I — अंजन बर्मन एवं प्रसनजीत देव;
- ● पीएचवाई 616, खगोल विज्ञान में प्रेक्षणात्मक तकनीकें — रामकृष्ण दास एवं तापस बाउग;
- ●● पीएचवाई 624, क्वांटम सूचना सिद्धांत — माणिक बानिक;
- ●● पीएचवाई 628, मेसोस्कोपिक भौतिकी — अतीन्द्र नाथ पाल एवं बरुण घोष;
- ● पीएचवाई 632, सामान्य सापेक्षता एवं ब्रह्मांड विज्ञान — अमिताभ लाहिड़ी;
- ● सीबी 624, भौतिक रसायन: प्रयोग एवं सिद्धांत — रंजीत बिस्वास;
- ● सीबी 626, जैवभौतिकी के मूल सिद्धांत — राजीब कुमार मित्रा एवं शुभाशीष हलदार;
- ●● सीबी 627, आणविक भौतिकी एवं स्पेक्ट्रोस्कोपी — माणिक प्रधान एवं अरिजीत हलदार;
- ● सीबी 631, उन्नत संख्यात्मक विधियाँ एवं सिमुलेशन — सुमन चक्रवर्ती;
- ● सीबी 641, पृष्ठ एवं अंतरापृष्ठ — प्रदीप एस. पाचफुले।

टिप्पणी: ●● कुछ पाठ्यक्रमों का संचालन एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम के साथ संयुक्त रूप से आंशिक रूप से किया गया।

पीएच.डी. शोध-प्रबंध प्रस्तुतियाँ

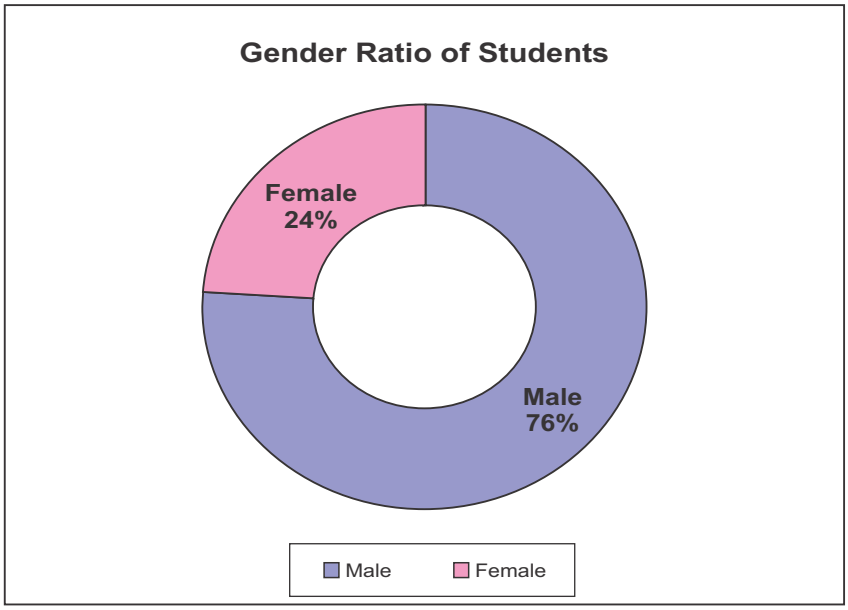
1. **इलेक्ट्रोलाइट्स एवं बहु-घटक रासायनिक प्रणालियों में अंत:क्रियाओं एवं गतिकीय जटिलताओं का स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन** — अमृता मंडल; पर्यवेक्षक: रंजीत बिस्वास; जादवपुर विश्वविद्यालय, मई 2025
2. **गेज/गुरुत्वाकर्षण संगति का उपयोग करके सूचना-सैद्धांतिक राशियों की गणना** — अनिर्बान रॉय चौधरी; पर्यवेक्षक: सुन्दन गंगोपाध्याय; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
3. **क्वांटम मापन के विभिन्न पहलुओं एवं क्वांटम सूचना प्रसंस्करण कार्यों में उनकी भूमिका का अध्ययन** — अरुण कुमार दास; पर्यवेक्षक: अर्चन एस. मजुमदार; जादवपुर विश्वविद्यालय, जून 2025
4. **संक्रमण धातु यौगिकों में असामान्य आधारभूत अवस्थाओं का अध्ययन** — कृष्णेंदु पात्रा; पर्यवेक्षक: प्रिया महादेवन; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
5. **पदार्थ विज्ञान की समस्याओं के समाधान में मशीन लर्निंग दृष्टिकोण का अनुप्रयोग** — ऐश्वर्यो घोष; पर्यवेक्षक: तनुश्री साहा दाशगुप्ता; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जुलाई 2025
6. **ब्रह्मांड की विभिन्न खगोलीय एवं ब्रह्मांडीय प्रक्रियाओं पर विषमताओं के प्रभाव का अध्ययन** — शशांक शेखर पांडेय; पर्यवेक्षक: अर्चन एस. मजुमदार; प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, अगस्त 2025
7. **ऊर्जा पदार्थों एवं जैविक प्रणालियों का संगणनात्मक एवं सैद्धांतिक अध्ययन** — सुदीप्त मित्रा; पर्यवेक्षक: रंजीत बिस्वास; जादवपुर विश्वविद्यालय, सितंबर 2025
8. **संक्रमण धातु (टीएम) यौगिकों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना** — कौशिक प्रधान; पर्यवेक्षक: तनुश्री साहा दाशगुप्ता; कलकत्ता विश्वविद्यालय, सितंबर 2025
9. **द्रव्यमान परिवहन प्रक्रियाओं के गतिकीय गुणधर्मों का अध्ययन** — अनिमेष हाजरा; पर्यवेक्षक: पुण्यब्रत प्रधान; कलकत्ता विश्वविद्यालय, सितंबर 2025
10. **विभिन्न बीम प्रोफाइलों का उपयोग करके प्रकाशीय बीम-शिफ्ट परिघटनाओं का अध्ययन** — सौमेन मंडल; पर्यवेक्षक: माणिक प्रधान; कलकत्ता विश्वविद्यालय, अक्टूबर 2025
11. **समय-निर्भर ड्राइव वाले बहु-कण प्रणालियों में परिवहन** — दीप्तिशिखा दास; पर्यवेक्षक: शकुंतला चटर्जी एवं पुण्यब्रत प्रधान; कलकत्ता विश्वविद्यालय, अक्टूबर 2025
12. **सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉनों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना** — मनोज गुप्ता; पर्यवेक्षक: तनुश्री साहा दाशगुप्ता; प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, जनवरी 2026
13. **सौर-सहायित विद्युत-रासायनिक जल विखंडन के लिए धातु ऑक्साइड अर्धचालक-आधारित फोटोइलेक्ट्रोड** — सोहम साहा; पर्यवेक्षक: कल्याण मंडल; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जनवरी 2026
14. **भूरे बौनों एवं कम-द्रव्यमान वाले तारों के वायुमंडलीय गुणधर्मों का अध्ययन** — राजीब कुम्भकार; पर्यवेक्षक: सौमेन मंडल; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जनवरी 2026
15. **एम-बौनों में तारकीय सक्रियता को समझना** — दिया राम; पर्यवेक्षक: सौमेन मंडल; कलकत्ता विश्वविद्यालय, फरवरी 2026
16. **सापेक्षतावादी क्वांटम ऊष्मागतिकी में उरुह-ड्यूविट डिटेक्टरों के अनुप्रयोग** — अर्णब मुखर्जी; पर्यवेक्षक: सुन्दन गंगोपाध्याय; जादवपुर विश्वविद्यालय, फरवरी 2026

पीएच.डी. उपाधि प्रदान

1. 2डी वैन डेर वाल्स पदार्थों एवं उनके कार्यात्मक उपकरणों में निम्न-आवृत्ति शोर एवं इलेक्ट्रॉनिक परिवहन का अध्ययन — शुभदीप मौलिक; पर्यवेक्षक: अतिन्द्र नाथ पाल; कलकत्ता विश्वविद्यालय, अप्रैल 2025
2. **जैव-अणुओं में आणविक अभिज्ञान एवं सिग्नलिंग प्रक्रियाओं की क्रियाविधि का संगणनात्मक अध्ययन: एक ऊष्मागतिकीय अध्ययन** — कृष्णेंदु सिन्हा; पर्यवेक्षक: सुमन चक्रवर्ती; कलकत्ता विश्वविद्यालय, अप्रैल 2025

3. **जटिल द्रवों में अंत:क्रिया एवं गतिकी का अध्ययन: सिद्धांत एवं कंप्यूटर सिमुलेशन** — धरुबज्योति माजी; पर्यवेक्षक : रंजीत बिस्वास; जादवपुर विश्वविद्यालय, मई 2025
4. **कागोमे जालिका प्रणालियों के संरचनात्मक, भौतिक एवं इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्मों का अध्ययन** — अचिन्त्य लो; पर्यवेक्षक : थिरुपतैया सेत्ती; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
5. **टोपोलॉजिकल प्रणालियों के संश्लेषण, परिवहन, संरचनात्मक एवं इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्मों का अध्ययन** — सायन राउथ; पर्यवेक्षक : प्रसनजीत सिंघा देव एवं थिरुपतैया सेत्ती; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
6. **कमरे के तापमान पर जैव-अवक्रमणीय यूटेक्टिक विलायकों एवं संबंधित रासायनिक प्रणालियों का प्रायोगिक डाइइलेकाट्रक स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन** — जयंता मंडल; पर्यवेक्षक : रंजीत बिस्वास; जादवपुर विश्वविद्यालय, जून 2025
7. **टोपोलॉजिकल एवं सहसंबद्ध पदार्थों में इलेक्ट्रॉनिक परिवहन का अध्ययन** — रफीकुल आलम; पर्यवेक्षक : अतिन्द्र नाथ पाल; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
8. **स्पिन्ट्रॉनिक्स में अनुप्रयोगों के लिए उन्नत चुंबकीय संरचनाओं में अतितीव्र स्पिन गतिकी** — सोमा दत्ता; पर्यवेक्षक : अंजन बर्मन; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
9. **उद्भवमान एवं तकनीकी दृष्टि से महत्वपूर्ण पदार्थों का प्रथम-सिद्धांत अध्ययन** — समीर रोम; पर्यवेक्षक: तनुश्री साहा दाशगुप्ता ; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जून 2025
10. **शुद्ध एवं बहु-घटक माध्यमों की संरचनात्मक एवं गतिकीय जटिलताओं को समझना** — नारायण चंद्र मैती; पर्यवेक्षक: रंजीत बिस्वास; जादवपुर विश्वविद्यालय, जुलाई 2025
11. **सह-विलेय पदार्थों की उपस्थिति में जैव-अणुओं की संरूपणीय स्थिरता, जलयोजन गतिकी एवं सक्रियता का अध्ययन** — रिया साहा; पर्यवेक्षक: राजीब कुमार मित्रा; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जुलाई 2025
12. **वुल्फ-रेएट तारों का बहु-तरंगदैध्य अध्ययन** — शुभजीत कर; पर्यवेक्षक : रामकृष्ण दास; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जुलाई 2025
13. **द्विविमीय चुंबकीय पदार्थों के संश्लेषण, संरचनात्मक, इलेक्ट्रॉनिक एवं चुंबकीय गुणधर्मों का अध्ययन** — शुभम पुरवार; पर्यवेक्षक: थिरुपतैया सेत्ती; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जुलाई 2025
14. **फ्रस्ट्रेटेड निम्न-विमीय स्पिन प्रणालियों में टोपोलॉजिकल अवस्थाएँ एवं विलक्षण क्वांटम चरण** — मोनालिसा चटर्जी; पर्यवेक्षक: मनोरंजन कुमार; कलकत्ता विश्वविद्यालय, जुलाई 2025
15. **उन्नत संचार प्रोटोकॉल विकसित करने हेतु क्वांटम संसाधनों का अध्ययन** — राम कृष्ण पात्रा; पर्यवेक्षक : माणिक बानिक; प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, अगस्त 2025
16. **विभिन्न विभेदन कार्यों एवं क्वांटम सूचना प्रसंस्करण में उनके निहितार्थों का अध्ययन** — सम्राट सेन; पर्यवेक्षक: माणिक बानिक; प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, अगस्त 2025
17. **मानक संरचनाओं से विचलित होने वाले जैव-अणुओं के कार्य** — कनिका कोले; पर्यवेक्षक : जयदेब चक्रवर्ती; प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, सितंबर 2025
18. **गैर-संमिश्रणीय स्थानों में मॉडलों के सटीक समाधानों का अध्ययन** — मंजरी दत्ता; पर्यवेक्षक: सुन्दन गंगोपाध्याय; कलकत्ता विश्वविद्यालय, अक्टूबर 2025
19. **लौहचुंबकीय पतली फिल्मों, हेटेरोस्ट्रक्चर एवं नैनोस्ट्रक्चर की स्पिन गतिकी** — श्रेया पाल; पर्यवेक्षक: अंजन बर्मन; कलकत्ता विश्वविद्यालय, अक्टूबर 2025
20. **निम्न-विमीय फ्रस्ट्रेटेड स्पिन प्रणालियों में ऊष्मीय एवं क्वांटम उतार-चढ़ाव** — मनोदीप राउथ; पर्यवेक्षक : मनोरंजन कुमार; कलकत्ता विश्वविद्यालय, नवंबर 2025
21. **क्वांटम पदार्थ/लौहचुंबक हेटेरोस्ट्रक्चर में चुम्बकीकरण गतिकी** — सुचेता मुखोपाध्याय; पर्यवेक्षक: अंजन बर्मन एवं चिरंजीब मित्रा (आईआईएसईआर-के); आईआईएसईआर-के, नवंबर 2025
22. **स्तरित चुंबकीय एवं निम्न-विमीय अतिचालक पदार्थों का परिवहन एवं स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन** — रिजु पाल; पर्यवेक्षक: अतिन्द्र नाथ पाल; कलकत्ता विश्वविद्यालय, दिसंबर 2025
23. **क्वांटम संचार के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन** — शुभंकर बेरा; पर्यवेक्षक: अर्चन एस. मजुमदार; जादवपुर विश्वविद्यालय, दिसंबर 2025
24. **टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थों के इलेक्ट्रॉनिक एवं चुंबकीय गुणधर्मों का अध्ययन** — सुसंता घोष; पर्यवेक्षक: कल्याण मंडल एवं थिरुपतैया सेत्ती; कलकत्ता विश्वविद्यालय, मार्च 2026
25. **सापेक्षतावादी क्वांटम प्रणालियों में क्वांटम गुरुत्वाकर्षण के संकेत** — सोहम सेन; पर्यवेक्षक: सुन्दन गंगोपाध्याय; कलकत्ता विश्वविद्यालय, मार्च 2026
26. **संयुक्त भौतिक प्रणालियों एवं सूचना प्रोटोकॉल में उनके अनुप्रयोगों का व्यापक अध्ययन** — साहिल गोपालकृष्ण नाइक; पर्यवेक्षक : माणिक बानिक; प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, मार्च 2026

छात्रों का लिंग अनुपात :



(दिनांक 31-03-2026 की स्थिति के अनुसार)

पीएच .डी . उपरांत नियुक्ति :

नाम	वर्तमान पदनाम	वर्तमान संबद्धता
अचिन्त्य लो	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	बेन-गुरियन विश्वविद्यालय, नेगेव, इजराइल
अरुंधती अधिकारी	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	यूनिवर्सिटा का' फोस्कारी वेनेजिया, इटली
देबायन मंडल	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय, यूनाइटेड किंगडम
धरुबज्योति माजी	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर, भारत
गेसेसेव रेता हैब्ती	भौतिकी विभागाध्यक्ष	डेब्रे बेरहान विश्वविद्यालय, इथियोपिया
जयंता मंडल	राष्ट्रीय पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय के भौतिक विज्ञान विद्यालय
ज्योतिर्मय साउ	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन
कंचन मीना	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	टेक्नियन विश्वविद्यालय, इजराइल
कनिका कोले	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर, भारत
कृष्णेंदु सिन्हा	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	जॉर्जिया स्टेट विश्वविद्यालय, अमेरिका
मनोदीप राउथ	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान
मोनालिसा चटर्जी	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	टीआईएफआर, मुंबई
नारायण चंद्र मैती	रसायन विज्ञान विभाग में पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	आईआईटी कानपुर, भारत
निवेदिता पान	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	एलएमयू, म्यूनिख, जर्मनी
रफीकुल आलम	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	जोसेफ स्टीफन संस्थान, स्लोवेनिया
राम कृष्ण पात्रा	अनुसंधान सहायक	एचयूएन-रेन एटोमकी, हंगरी

रिया साहा	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	यूरोपियन इंस्टीट्यूट ऑफ मेम्ब्रेन, मॉन्टपेलियर विश्वविद्यालय, फ्रांस
समीर रोम	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	आईआईएससी, बेंगलुरु
सम्राट सेन	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	स्कुओला नॉर्माले सुपीरियर दि पीसा, इटली
सायन राउथ	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	आईबीएस इंस्टीट्यूट फॉर कंडेंस्ड मैटर साइंस, कोरिया
शुभदीप मौलिक	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	आल्टो विश्वविद्यालय, फनिलैंड
शुभम पुरवार	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	टेक्नियन – इजराइल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, इजराइल
सोमा दत्ता	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन
शुभजीत कर	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	आईयूसीसीए, पुणे
सुदीप मजुमदार	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	दक्षिण फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, अमेरिका
अमृता मंडल	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	हेल्महोल्ट्ज इंस्टीट्यूट ऑफ उल्म, जर्मनी
सुदीप्त मित्रा	अकादमिक अनुसंधान सहायक	अल्बर्ट-लुडविग्स-यूनिवर्सिटेट फ्रीबर्ग का भौतिकी संस्थान, जर्मनी
मनोज गुप्ता	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	केआईएएस, दक्षिण कोरिया
श्रेया पाल	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता,	पॉलीटेक्निको डी मिलानो, मिलान, इटली
रिजु पाल	डीएफजी वाल्टर बेंजामिन पोस्ट-डॉक्टोरल पद	लीबनिज इंस्टीट्यूट फॉर सॉलिड स्टेट एंड मैटेरियल्स रिसर्च, ड्रेसडेन, जर्मनी
मनोदीप राउथ	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान
सुचेता मुखोपाध्याय	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	सीआईसी नैनोग्यून, डोनोस्तिया, स्पेन
शुभंकर बेरा	पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो	नेशनल चेंग कुंग विश्वविद्यालय, ताइवान
सुसंता घोष	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	आईआईएसईआर भोपाल, भारत
सोहम सेन	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	क्यूशू विश्वविद्यालय, फुकुओका, जापान
साहिल गोपाल कृष्ण नाइक	पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता	मॉनाट्रयल विश्वविद्यालय, कनाडा
तन्मय चक्रवर्ती	पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान सहायक	भौतिकी विभाग, टेक्नियन, इजराइल

केंद्र के पीएच.डी. एवं एकीकृत पीएच.डी. शोधार्थी

(कोष्ठक में दिए गए आँकड़े बाह्य वित्तपोषण के स्रोत को दर्शाते हैं।)

(★ चिह्न से अंकित नाम एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम के अंतर्गत शोधरत शोधार्थियों को दर्शाते हैं।)

क्र. सं.	नाम	पदनाम	बैच (जेआरएफ)	पर्यवेक्षक	कार्य छोड़ने की तिथि
1.	अमृता मंडल	एसआरएफ	2019-20	रंजीत बिस्वास	06.06.2025
2.	अरुण कुमार दास	एसआरएफ	2019-20	अर्चन एस. मजुमदार	30.06.2025
3.	दिया राम (यूजीसी)	एसआरएफ	2019-20	सौमेन मंडल	31.12.2025
4.	कृष्णेंदु पात्रा	एसआरएफ	2019-20	प्रिया महादेवन	30.06.2025
5.	मनोदीप राउथ	एसआरएफ	2019-20	मनोरंजन कुमार	03.05.2025
6.	शुभंकर बेरा	एसआरएफ	2019-20	अर्चन एस. मजुमदार	05.06.2025
7.	ऐश्वर्यो घोष (इंसपायर)	एसआरएफ	2020-21	तनुश्री साहा दाशगुप्ता	14.09.2025
8.	अनिमेष हाजरा★	एसआरएफ	2020-21	पुण्यब्रत प्रधान	14.09.2025
9.	अनिर्बान रॉय चौधरी★	एसआरएफ	2020-21	सुन्दन गंगोपाध्याय	14.09.2025
10.	अरिफुल हक (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2020-21	तापस बाउग	
11.	अर्णब चक्रवर्ती★	एसआरएफ	2020-21	अमिताभ लाहिड़ी	
12.	अविक सासमल★	एसआरएफ	2020-21	जयदेब चक्रवर्ती एवं तनुश्री साहा दाशगुप्ता	14.09.2025
13.	चंद्रदीप खामराई (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2020-21	शकुंतला चटर्जी	
14.	इंद्रजीत घोष	एसआरएफ	2020-21	अमिताभ लाहिड़ी	
15.	इशिता जाना ★	एसआरएफ	2020-21	कल्याण मंडल	
16.	कनिका कोले (यूजीसी)	एसआरएफ	2020-21	जयदेब चक्रवर्ती	14.09.2025
17.	कौशिक प्रधान	एसआरएफ	2020-21	तनुश्री साहा दाशगुप्ता	14.09.2026
18.	मनोज गुप्ता (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2020-21	तनुश्री साहा दाशगुप्ता	05.01.2026
19.	राजदीप बिस्वास★	एसआरएफ	2020-21	तनुश्री साहा दाशगुप्ता	
20.	राजीब कुम्भकार (इंसपायर)	एसआरएफ	2020-21	सौमेन मंडल	31.01.2026
21.	रमेश प्रमाणिक (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2020-21	शकुंतला चटर्जी	
22.	रामकृष्ण पात्रा	एसआरएफ	2020-21	माणिक बानिक	20.08.2025
23.	रिक निरंजन मुखर्जी (इंसपायर)	एसआरएफ	2020-21	रंजीत बिस्वास एवं प्रदीप के. घोराई (आईआईएसईआर-के)	
24.	रित्विक सरकार (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2020-21	उर्णा बसु	
25.	रिया बारिक	एसआरएफ	2020-21	अमिताभ लाहिड़ी	
26.	सम्राट सेन	एसआरएफ	2020-21	माणिक बानिक	12.08.2025
27.	सानुजा कुमार खुंटिया (यूजीसी)	एसआरएफ	2020-21	प्रिया महादेवन	
28.	शशांक शेखर पांडेय (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2020-21	अर्चन एस. मजुमदार	14.09.2025
29.	शिंजिनी पॉल (इंसपायर)	एसआरएफ	2020-21	प्रिया महादेवन	20.10.2025
30.	सोहम साहा★	एसआरएफ	2020-21	कल्याण मंडल	08.01.2026
31.	सौमेन मंडल★	एसआरएफ	2020-21	माणिक प्रधान	14.09.2025
32.	सुचेता मुखोपाध्याय (इंसपायर)	एसआरएफ	2020-21	अंजन बर्मन एवं चिरंजीत मित्रा (आईआईएसईआर-के)	27.10.2025

क्र. सं.	नाम	पदनाम	बैच (जेआरएफ)	पर्यवेक्षक	कार्य छोड़ने की तिथि
33.	सुदीप्त मित्रा	एसआरएफ	2020-21	रंजीत बिस्वास	14.09.2025
34.	सुसंता घोष (यूजीसी)	एसआरएफ	2020-21	थिरुपतैया सेत्ती	30.06.2025
35.	अजय शर्मा★	एसआरएफ	2021-22	शकुंतला चटर्जी एवं देबांजन बोस	
36.	अर्णब मुखर्जी	एसआरएफ	2021-22	सुन्दन गंगोपाध्याय	
37.	अर्णब पॉल★	एसआरएफ	2021-22	तनुश्री साहा दाशगुप्ता	17.05.2025
38.	बानिक राय★	एसआरएफ	2021-22	नितेश कुमार	
39.	बिकाश चंद्र मिश्रा (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2021-22	प्रदीप एस. पाचफुले	
40.	बिवास मल्लिक (इंसपायर)	एसआरएफ	2021-22	अर्चन एस. मजुमदार	
41.	चंदन कुमार	एसआरएफ	2021-22	अंजन बर्मन	
42.	दिब्येंदु मैती★	एसआरएफ	2021-22	अमिताभ लाहिड़ी	
43.	जे.श्रीधर मोहंती★	एसआरएफ	2021-22	कल्याण मंडल	
44.	जयरशी भट्टाचार्य★	एसआरएफ	2021-22	सुन्दन गंगोपाध्याय एवं गौतम गंगोपाध्याय	
45.	सागर कुमार मैती★	एसआरएफ	2021-22	अमिताभ लाहिड़ी	
46.	साहेली मुखर्जी	एसआरएफ	2021-22	अर्चन एस. मजुमदार	
47.	सायन घोष (इंसपायर)	एसआरएफ	2021-22	मनोरंजन कुमार	
48.	शिवम जानी	एसआरएफ	2021-22	प्रिया महादेवन	
49.	सोहम सेन★	एसआरएफ	2021-22	सुन्दन गंगोपाध्याय	
50.	सौम्या घोराई (यूजीसी)	एसआरएफ	2021-22	थिरुपतैया सेत्ती	
51.	सौम्यदीप्त चक्रवर्ती	एसआरएफ	2021-22	माणिक प्रधान	
52.	सौरभ साहा (इंसपायर)	एसआरएफ	2021-22	मनोरंजन कुमार	
53.	सौरव सरकार (इंसपायर)	एसआरएफ	2021-22	कल्याण मंडल	
54.	अमन दास (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	सौमेन मंडल	
55.	अनन्या चक्रवर्ती★	एसआरएफ	2022-23	माणिक बानिक	
56.	अनुश्री सेन	एसआरएफ	2022-23	राजीब कुमार मित्रा एवं जयदेब चक्रवर्ती	
57.	अनुतोष बिस्वास	एसआरएफ	2022-23	मनोरंजन कुमार एवं तनुश्री साहा दाशगुप्ता	
58.	अन्येश सरस्वती	एसआरएफ	2022-23	नितेश कुमार	
59.	अरित्रा मैरिक (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	राजीब कुमार मित्रा	
60.	बिधान कुम्भकार (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	प्रदीप एस. पाचफुले	
61.	बिक्रम बघीरा (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	अंजन बर्मन	
62.	दयाल दास (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	अतिन्द्र नाथ पाल	
63.	डोरोथी म्यूजो म्वान्जयिा (ट्वास-बोस)	एसआरएफ	2022-23	सौमेन मंडल	
64.	इंद्रायणी पात्रा (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	माणिक प्रधान	
65.	मधुरिता दास (इंसपायर)	एसआरएफ	2022-23	प्रिया महादेवन	
66.	मुहम्मद उस्मान शेहू (ट्वास-बोस)	एसआरएफ	2022-23	तापस बाउग	
67.	मुकुल बिस्वास (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	अविजीत चौधरी	
68.	पल्लबी रॉय	एसआरएफ	2022-23	शकुंतला चटर्जी एवं गौतम गंगोपाध्याय	

क्र. सं.	नाम	पदनाम	बैच (जेआरएफ)	पर्यवेक्षक	कार्य छोड़ने की तिथि
69.	प्रीतम रॉय★	एसआरएफ	2022-23	अर्चन एस. मजुमदार	
70.	प्रसंत सरकार (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	तनुश्री साहा दाशगुप्ता एवं गौतम देव मुखर्जी (आईआईएसईआर-के)	
71.	राजेश जाना	एसआरएफ	2022-23	अविजीत चौधरी	
72.	सबुज मंडल	एसआरएफ	2022-23	जयदेब चक्रवर्ती एवं पुण्यब्रत प्रधान	
73.	साहिल गोपालकृष्ण नाइक (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2022-23	माणिक बानिक	28.02.2026
74.	शाह इम्ताजुल हक (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	राजीब कुमार मित्रा	
75.	स्रेयान भौमिक	एसआरएफ	2022-23	सुमन चक्रवर्ती	
76.	शुभजीत मंडल (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	साकबि शमीम	
77.	शुभंकर डे (इंसपायर)	एसआरएफ	2022-23	अतिन्द्र नाथ पाल	
78.	सुदीप चक्रवर्ती ★	एसआरएफ	2022-23	अर्चन एस. मजुमदार	
79.	सुतनु मुखोपाध्याय (इंसपायर)	एसआरएफ	2022-23	सुमन चक्रवर्ती	
80.	स्वप्नमोय प्रमाणिक (यूजीसी)	एसआरएफ	2022-23	अविजीत चौधरी	
81.	अनोल बंद्योपाध्याय★	जेआरएफ	2023-24	पुण्यब्रत प्रधान	17.01.2026
82.	बिपासा हाजरा ★	जेआरएफ	2023-24	साकबि शमीम	
83.	देबाश्रुति मैती	जेआरएफ	2023-24	शुभाशीष हलदार	30.11.2025
84.	इंद्रजीत बनर्जी ★	जेआरएफ	2023-24	मनोरंजन कुमार	20.08.2025
85.	कपिल गोपे★	जेआरएफ	2023-24	बरुण घोष	
86.	कौशिक दास ★	जेआरएफ	2023-24	पुण्यब्रत प्रधान	
87.	एम.डी. सनवाज मोल्ला ★	जेआरएफ	2023-24	मनोरंजन कुमार	14.04.2026
88.	रितम महंत ★	जेआरएफ	2023-24	सुन्दन गंगोपाध्याय	
89.	सौप्तिक साधुखान ★	जेआरएफ	2023-24	सुमन चक्रवर्ती	
90.	सौविक पॉल ★	एसआरएफ	2023-24	सुन्दन गंगोपाध्याय	
91.	शुभंकर दत्ता ★	जेआरएफ	2023-24	तापस बाउग	
92.	सुदीप घोराई ★	जेआरएफ	2023-24	बरुण घोष	
93.	अनिश चौधुरी ★	एसआरएफ	2023-24	अरिजीत हलदार	
94.	अनुपम बारिक (यूजीसी)	एसआरएफ	2023-24	थिरुपतैया सेत्ती	
95.	अनुराधा सेट्ट	एसआरएफ	2023-24	माणिक प्रधान	
96.	अशेष बेरा	एसआरएफ	2023-24	राजीब कुमार मित्रा	
97.	अवंती चक्रवर्ती (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2023-24	प्रदीप एस. पाचफुले	
98.	अविरूप चक्रवर्ती	एसआरएफ	2023-24	सौमेन मंडल	
99.	देबोजित सेन	एसआरएफ	2023-24	शकुंतला चटर्जी	
100.	देबराज दत्ता ★	एसआरएफ	2023-24	उर्णा बसु	
101.	धृतिसुंदर प्रमाणिक (यूजीसी)	एसआरएफ	2023-24	अतिन्द्र नाथ पाल	
102.	दिनेश चंद्र डे	एसआरएफ	2023-24	माणिक प्रधान	
103.	ककन देब	एसआरएफ	2023-24	नितेश कुमार	

क्र. सं.	नाम	पदनाम	बैच (जेआरएफ)	पर्यवेक्षक	कार्य छोड़ने की तिथि
104.	मैत्रेयी बर्मन (यूजीसी)	एसआरएफ	2023-24	प्रिया महादेवन	
105.	मधुमिता सारीकेट	एसआरएफ	2023-24	नितेश कुमार	
106.	नजरुल इस्लाम (यूजीसी)	एसआरएफ	2023-24	साकबि शमीम	
107.	सायन माथुर (यूजीसी)	एसआरएफ	2023-24	अंजन बर्मन	
108.	सायंती मंडल	एसआरएफ	2023-24	अंजन बर्मन	
109.	सायरी भट्टाचार्य★	एसआरएफ	2023-24	सुमन चक्रवर्ती	
110.	सुभदीप मुखर्जी (सीएसआईआर)	एसआरएफ	2023-24	अर्चन एस. मजुमदार	
111.	सुप्रिति दत्ता	एसआरएफ	2023-24	प्रदीप एस. पाचफुले	
112.	अनिकेत सामंत	जेआरएफ	2024-25	पुण्यब्रत प्रधान	
113.	अनीता राठा	जेआरएफ	2024-25	प्रिया महादेवन	
114.	अंतरा डे	जेआरएफ	2024-25	मनोरंजन कुमार	
115.	अनुराग पॉल	जेआरएफ	2024-25	प्रिया महादेवन	
116.	अर्पिता जाना ★	जेआरएफ	2024-25	सुन्दन गंगोपाध्याय	
117.	अरूप बिस्वास (यूजीसी)	जेआरएफ	2024-25	माणिक प्रधान	
118.	अयन जाना	जेआरएफ	2024-25	मनोरंजन कुमार	
119.	दिर्ष्येंदु धर ★	जेआरएफ	2024-25	पारिजात डे	
120.	गोपीनाथ गुइन (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2024-25	सुन्दन गंगोपाध्याय	
121.	जयश्री कर्मकार (यूजीसी)	जेआरएफ	2024-25	माणिक बानिक	
122.	मोहना रॉय (यूजीसी)	जेआरएफ	2024-25	अतिन्द्र नाथ पाल	
123.	नगला अतिफ अलहादी रहमा (ट्वास-बोस)	जेआरएफ	2024-25	समीर कुमार पाल एवं रंजीत बिस्वास	
124.	नजरुल अंसारी ★	जेआरएफ	2024-25	अंजन बर्मन एवं अतिन्द्र नाथ पाल	
125.	निलेश बाउरी	जेआरएफ	2024-25	साकबि शमीम	
126.	पार्थ दास (यूजीसी)	जेआरएफ	2024-25	राजीब कुमार मित्रा	
127.	प्रेमानंद चटर्जी	जेआरएफ	2024-25	अतिन्द्र नाथ पाल	
128.	रियानिता मंडल	जेआरएफ	2024-25	शुभाशीष हलदार	
129.	रुद्र प्रसाद सरकार ★	जेआरएफ	2024-25	तापस बाउग	30.07.2026
130.	सचिन पॉल (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2024-25	अविजीत चौधरी	
131.	सग्निक भट्टाचार्य	जेआरएफ	2024-25	राजीब कुमार मित्रा	31.05.2025
132.	सहनवाज अख्तर	जेआरएफ	2024-25	अरिजीत हलदार	
133.	साक्षी चौधरी ★	जेआरएफ	2024-25	रामकृष्ण दास	
134.	शहीराह शाहिद ★	जेआरएफ	2024-25	सुमन चक्रवर्ती	
135.	सौमव मंडल (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2024-25	अंजन बर्मन एवं बरुण घोष	
136.	सौरव दास	जेआरएफ	2024-25	तनुश्री साहा दाशगुप्ता एवं अरिजीत हलदार	
137.	सौरव मंडल ★	जेआरएफ	2024-25	अंजन बर्मन एवं साकबि शमीम	
138.	सुभ्रदीप चक्रवर्ती (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2024-25	शुभाशीष हलदार	
139.	सुस्मिता दास (यूजीसी)	जेआरएफ	2024-25	अंजन बर्मन एवं राजीब कुमार मित्रा	

क्र. सं.	नाम	पदनाम	बैच (जेआरएफ)	पर्यवेक्षक	कार्य छोड़ने की तिथि
140.	सुतिर्था बनर्जी	जेआरएफ	2024-25	थिरुपतैया सेत्ती	05.06.2025
141.	स्वास्तिक सरदार	जेआरएफ	2024-25	रामकृष्ण दास	
142.	त्रिशा मिश्रा ★	जेआरएफ	2024-25	रामकृष्ण दास एवं अमिताभ लाहिड़ी	
143.	तुनिर कुंडु	जेआरएफ	2024-25	तापस बाउग	
144.	सुरंजना चक्रवर्ती (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2024-25	अंजन बर्मन एवं अनूप घोष (बोस संस्थान)	
145.	अरिजीत बर्मन	जेआरएफ	2025-26	अविजीत चौधरी	17.10.2025
146.	अरिंदम जाना	जेआरएफ	2025-26	थिरुपतैया सेत्ती	
147.	अयंदीप रॉय (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2025-26	उर्णा बसु	
148.	बिस्वदीप चटर्जी	जेआरएफ	2025-26	माणिक बानिक	
149.	देबाशीष घोष	जेआरएफ	2025-26	अतिन्द्र नाथ पाल	
150.	गौरव हाजरा	जेआरएफ	2025-26	नितेश कुमार	
151.	हर्षल रोहिदास पाटिल	जेआरएफ	2025-26	प्रदीप एस. पाचफुले	
152.	प्रोमिता घोष (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2025-26	रामकृष्ण दास	
153.	रफीउद्दीन गाजी	जेआरएफ	2025-26	माणिक बानिक	
154.	सप्तर्षि दत्ता	जेआरएफ	2025-26	चयन मंडल	
155.	सायन मंडल	जेआरएफ	2025-26	अरिजीत हलदार	
156.	श्राबस्ती मुखर्जी (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2025-26	राजीब कुमार मित्रा	
157.	सोमश्री डे	जेआरएफ	2025-26	शुभाशीष हलदार	
158.	सुदीप्त आध्या (सीएसआईआर)	जेआरएफ	2025-26	शुभाशीष हलदार	
159.	तुहिन दास (यूजीसी)	जेआरएफ	2025-26	प्रदीप एस. पाचफुले	

अतिरिक्त बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं के अंतर्गत शोधार्थी

नाम	पदनाम	प्रवेश की तिथि	पर्यवेक्षक	कार्य छोड़ने की तिथि
Sसैकत मित्रा	परियोजना सहायक (तदर्थ)	17.10.2025	बरनाली घोष (साहा)	कार्यरत
पायल भट्टाचार्य	परियोजना जेआरएफ (तदर्थ)	20.01.2025	अंजन बर्मन	19.07.2025
थानसिंह जंकावत	परियोजना सहायक (तदर्थ)	10.09.2025	बरुण घोष	09.03.2026
शिंजिनी पॉल	परियोजना एसआरएफ	27.10.2025	प्रिया महादेवन	29.03.2026
सौम्या दाशगुप्ता	परियोजना जेआरएफ	27.10.2025	अतिन्द्र नाथ पाल	कार्यरत
नीलाभ चटर्जी	परियोजना सहायक (तदर्थ)	25.02.2026	सुजीत देशमुख	कार्यरत
बिक्रम दास	परियोजना जेआरएफ	23.03.2026	अली हुसैन खान	कार्यरत
सौरिक दत्ता	परियोजना जेआरएफ	12.06.2023	अली हुसैन खान	कार्यकाल पूर्ण

केंद्र के एकीकृत पीएच.डी. शोधार्थी

नाम	पदनाम	बैच	कार्य छोड़ने की तिथि
धनंजय घोष	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2023-24	31.07.2025
शिवचरण महतो	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2023-24	29.07.2025
सुभ्रांशु डे	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2023-24	16.07.2025
थानसिंह जंकावत	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2023-24	31.07.2025
अमृत सागर कर	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
अनुराग अग्रवाल	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
देबदिता घोष	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
कुशल मंडल	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
पार्थ सारथि डे	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
पूर्णेंदु खामरुई	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
रिशव चक्रवर्ती	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
शिब शंकर उत्थासिनी	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
श्रीदेवी अजीकुमार	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
तमन्ना खन्ना	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
तुहिन चटर्जी	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2024-25	
आकाश बसाक	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
अंकुर दास	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
अंकुर सरदार	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
अरात्रिक मैती	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
बिद्युत घोष	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
दीपरंजन दास	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
गायत्री वी.	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
गोपाल सरकार	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
के. अविषेक पात्रा	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
महेश सिंह यादव	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
शिबांशु सेन	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
एस. के. आरिफ अली	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
शुभजीत पॉल	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	
सुनायक रॉय	एकीकृत पीएच.डी. छात्र	2025-26	

केंद्र के अंशकालिक पीएच.डी. शोधार्थी

1) सौमिता चक्रवर्ती — पर्यवेक्षक: प्रो. सौमेन मंडल

2) बिदिशा सरकारखेल — पर्यवेक्षक: प्रो. राजीब कुमार मित्रा

Ranjit Biswas

रंजीत विश्वास
अधिष्ठाता, शैक्षणिक कार्यक्रम

M Kumar

मनोरंजन कुमार
समन्वयक, एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम

विस्तारित आगंतुक एवं संपर्क कार्यक्रम

आगंतुक, एसोसिएट्स एवं छात्र कार्यक्रम (वीएएसपी) पर प्रतिवेदन

वित्तीय वर्ष 2025ö26 के दौरान वीएएसपी–वीएलपी एसोसिएटशिप कार्यक्रम के अंतर्गत नौ एसोसिएट्स का स्वागत किया गया, जिनमें पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता तथा एक छात्र एसोसिएट शामिल थे। ये प्रतिभागी प्रतिष्ठित संस्थानों, जैसे अकादेमिया सिनिका (ताइवान), हॉवर्ड विश्वविद्यालय (संयुक्त राज्य अमेरिका), एरिजोना स्टेट यूनिवर्सिटी, आईआईटी दिल्ली, निसर, भुवनेश्वर, आईआईटी कानपुर, आईपीआर, अहमदाबाद, आईआईएसईआर तिरुपति तथा जागिएलोनियन विश्वविद्यालय (पोलैंड) से आए।

प्रत्येक आगंतुक ने पीसीएस, सीएमएमपी तथा एपीएचईपी विभागों के संकाय सदस्यों के साथ कार्य किया। इनकी यात्राओं की अवधि दो सप्ताह से तीन माह तक रही, जिसके दौरान उन्होंने विभिन्न शोध परियोजनाओं में सक्रिय योगदान दिया तथा मूल्यवान अनुसंधान अनुभव अर्जित किया। इन सहयोगों ने अंतरराष्ट्रीय शैक्षणिक संबंधों को सुदृढ़ किया, ज्ञान के आदान-प्रदान को प्रोत्साहित किया तथा युवा वैज्ञानिकों के व्यावसायिक विकास को समर्थन प्रदान किया।

समग्र रूप से, यह कार्यक्रम शैक्षणिक आदान-प्रदान के लिए एक सशक्त मंच सिद्ध हुआ तथा युवा शोधकर्ताओं को प्रोत्साहित करने और वैश्विक शोध सहयोगों को सुदृढ़ बनाने के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता को प्रभावी रूप से रेखांकित करता है।

क्र. सं.	आगंतुक का नाम (पदनाम सहित)	संबद्ध संस्थान	भ्रमण अवधि	मेजबान संकाय / विभाग
1	**डॉ. अनिर्बाण मुखर्जी** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व शोधकर्ता, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, अकादेमिया सिनिका, ताइपेई, ताइवान (आर.ओ.सी.)	29.08.2025 to 28.09.2025	प्रो. पुण्यब्रत प्रधान (पीसीएस)
2	**डॉ. सौगता मार्दान्या** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व पोस्टडॉक, हावर्ड यूनिवर्सिटी, वाशिंगटन डी.सी., अमेरिका	08.09.2025 to 16.09.2025	डॉ. बरुण घोष (सीएमएमपी)
3	**डॉ. ज्योतिरिश दास** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व पीएच.डी. छात्र, एरिजोना स्टेट यूनिवर्सिटी, अमेरिका	09.09.2025 to 08.12.2025	प्रो. मनोरंजन कुमार (सीएमएमपी)
4	**श्री शिबाशीष चक्रवर्ती** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व पीएच.डी. अभ्यर्थी, आईआईटी दिल्ली	09.10.2025 to 07.01.2026	प्रो. अंजन बर्मन (सीएमएमपी)
5	**श्री सुभज्योति पाल** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व पीएच.डी. छात्र, निसर, भुवनेश्वर	03.11.2025 to 01.02.2026	प्रो. प्रोसेनजीत सिंघा देओ (पीसीएस)
6	**डॉ. अपूर्व दत्ता** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व प्रोजेक्ट एसोसिएट, आईआईटी कानपुर	27.01.2026 to 27.04.2026	डॉ. अतिन्द्र नाथ पाल (सीएमएमपी)
7	**डॉ. जयन्त दत्ता** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो, आईपीआर, अहमदाबाद	28.01.2026 to 28.04.2026	प्रो. रामकृष्ण दास (एपीएचईपी)

क्र. सं.	आगंतुक का नाम (पदनाम सहित)	संबद्ध संस्थान	भ्रमण अवधि	मेजबान संकाय / विभाग
8	**डॉ. सुदेश्ना पात्रा** (पोस्ट-डॉक्टोरल एसोसिएट)	पूर्व पीएच.डी. अभ्यर्थी, आईआईएसईआर तिरुपति	27.01.2026 to 11.02.2026	डॉ. तपस बाउग (एपीएचईपी)
9	**श्री सात्यकि चौधुरी** (स्टूडेंट एसोसिएट)	पीएच.डी. छात्र, यागियेलोनियन यूनिवर्सिटी, पोलैंड	27.01.2026 to 27.04.2026	प्रो. सुनंदन गांगोपाध्याय (एपीएचईपी)

समर रिसर्च प्रोग्राम 2025-26 पर प्रतिवेदन

क्र. सं.	मार्गदर्शक का नाम	छात्र का नाम	संबद्ध संस्थान
1	अविजित चौधरी	अनिमेष प्रधान	जादवपुर विश्वविद्यालय
2	प्रदीप एस. पाचफुले	तौफीक अली	आलिया विश्वविद्यालय
3	सुनंदन गंगोपाध्याय	जुनिक सेनगुप्ता	सिस्टर निवेदिता विश्वविद्यालय
4	मानिक प्रधान	बिभूतिभूषण पांडा	एनआईएसटी विश्वविद्यालय, बेरहामपुर, ओडिशा
5	मानिक प्रधान	उपासना दास	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), धनबाद
6	सुमन चक्रवर्ती	श्रेया मंडल	बिधाननगर कॉलेज
7	राजीब कुमार मित्रा	जेनिस मैथ्यू	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), वारंगल
8	अंजन बर्मन	अपर्णा भूनिया	आईआईटी (आईएसएम), धनबाद
9	तिरुपतैया सेट्टी	सहेली चक्रवर्ती	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर
10	मनोरंजन कुमार	श्रेया बर्मन	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला
11	मनोरंजन कुमार	अनिर्बित मूलो	आईआईटी (आईएसएम), धनबाद
12	अरिजीत हलदार	अविरल वर्मा	राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (एनआईएसईआर)
13	नितेश कुमार	रुद्र साहा	इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस
14	रामकृष्ण दास	एकता	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जोधपुर
15	तपस बाउग	जॉयदीप दास	आईआईएसईआर, तिरुवनंतपुरम
16	पुण्यब्रत प्रधान	ऋतब्रत सरकार	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना
17	बरुण घोष	कौस्तव मुखोपाध्याय	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर
18	सौमेन मंडल	अयंतिका महांति	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला
19	तिरुपतैया सेट्टी	तिरुमुरुगन के.	आईआईटी, बॉम्बे
20	रंजीत विश्वास	फेबिन्शा	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान कर्नाटक, सुरथकल
21	रंजीत विश्वास	रोहित वाल्वी	सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय
22	प्रिया महादेवन	विजयकिरण एन. नरवाडे	स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाड़ा विश्वविद्यालय
23	अली हुसैन खान	शुभदीप मंडल	रामकृष्ण मिशन विद्यामंदिर, बेलूर
24	अली हुसैन खान	सुभजीत बर्मन	आईआईटी, कानपुर

क्र. सं.	मार्गदर्शक का नाम	छात्र का नाम	संबद्ध संस्थान
25	सुमन चक्रवर्ती	अभिनंदन माइती	आदमास विश्वविद्यालय
26	अंजन बर्मन	श्रेयसी सामंता	राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला
27	अतिन्द्र नाथ पाल	अनुमिता साहा	आईआईएसईआर, बेरहामपुर
28	जयदेब चक्रवर्ती	तिथि सेन	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जोधपुर
29	तनुश्री साहा दाशगुप्ता	शिवम रांदिवे	सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान
30	साकबि शमीम	तजिंदर कौर	डी.ए.वी. कॉलेज, चंडीगढ़

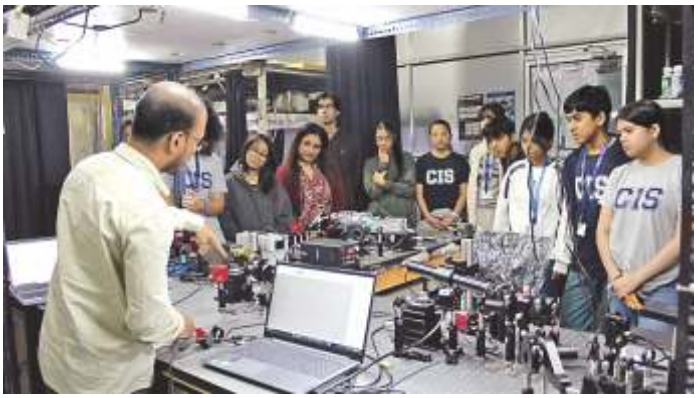
एनईपी के अंतर्गत समर रिसर्च विद्यार्थी/विद्यार्थियों पर प्रतिवेदन

क्र. सं.	मार्गदर्शक का नाम	छात्र का नाम	संबद्ध संस्थान
1	शुभाशीष हलदार	तियाशा चक्रवर्ती	प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय

शैक्षिक भ्रमण पर प्रतिवेदन

9 दिसंबर, 2025

9 दिसंबर, 2025 को हमारे केन्द्र में कलकत्ता इंटरनेशनल स्कूल के 25 विद्यार्थियों एवं 5 शिक्षकों का शैक्षिक जन-जागरूकता कार्यक्रम के अंतर्गत स्वागत किया गया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस पर आधारित एक वृत्तचित्र का प्रदर्शन किया गया। इसके पश्चात प्रो. रंजीत विश्वास ने विद्यार्थियों को संबोधित किया। विद्यार्थियों ने प्रो. मानिक प्रधान तथा प्रो. रंजीत विश्वास के मार्गदर्शन में प्रयोगशालाओं का सहभागितापूर्ण भ्रमण किया। इसके अतिरिक्त उन्हें एस. एन. बोस अभिलेखागार का निर्देशित भ्रमण कराया गया तथा परम रुद्र सुपरकम्प्यूटिंग सुविधा का प्रदर्शन भी किया गया। प्रतिभागियों द्वारा प्रदर्शित उत्साह, जिज्ञासा एवं सक्रिय सहभागिता ने इस कार्यक्रम को अत्यंत सार्थक, ज्ञानवर्धक एवं प्रेरणादायक बनाया।









27 नवंबर, 2025

आईआईएसएफ–2025 (इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल 2025) के कर्टेन रेजर कार्यक्रम के अवसर पर केन्द्र द्वारा वैज्ञानिक जिज्ञासा एवं नवाचार को प्रोत्साहित करने हेतु एक विशेष कार्यक्रम आयोजित किया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ निदेशक प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता के संबोधन से हुआ। इसके उपरांत केन्द्र के वैज्ञानिकों द्वारा व्याख्यान प्रस्तुत किए गए तथा सहभागियों के साथ संवादात्मक चर्चा आयोजित की गई। विद्यार्थियों एवं शिक्षकों को केन्द्र की विभिन्न प्रयोगशालाओं तथा एस. एन. बोस अभिलेखागार का निर्देशित भ्रमण भी कराया गया। इस कार्यक्रम में केंद्रीय विद्यालय संख्या–2, साल्ट लेक, कोलकाता के लगभग 70 विद्यार्थियों एवं शिक्षकों ने भाग लिया। इस अवसर पर प्रतिभागियों को केन्द्र के अनुसंधान वातावरण से परिचित होने तथा वैज्ञानिकों के साथ प्रत्यक्ष संवाद स्थापित करने का











मूल्यवान अवसर प्राप्त हुआ, जिससे उनमें वैज्ञानिक दृष्टिकोण एवं अनुसंधान के प्रति रुचि को प्रोत्साहन मिला।

16 सितंबर, 2025

छत्तीसगढ़ विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, रायपुर की 'विज्ञान अनुसंधान यात्रा' पहल के अंतर्गत केन्द्र को छत्तीसगढ़ से आई कक्षा 12 की 51 छात्राओं एवं 9 शिक्षकों की मेजबानी करने का सौभाग्य प्राप्त हुआ। भ्रमण के दौरान प्रतिभागियों ने एस. एन. बोस अभिलेखागार का अवलोकन किया तथा केन्द्र की अत्याधुनिक अनुसंधान सुविधाओं का प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त किया। इनमें ऑप्टिकल प्रयोगशाला, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (टीईएम), पल्स्ड लेजर डिपोजिशन (पीएलडी), एक्स-रे विवर्तनमापी (एक्सआरडी) तथा फिजिकल प्रॉपर्टी मेजरमेंट सिस्टम (पीपीएमएस) जैसी उन्नत सुविधाएँ शामिल थीं। यह कार्यक्रम प्रतिभागियों के लिए अत्यंत ज्ञानवर्धक एवं प्रेरणादायक सिद्ध हुआ। इसने युवा छात्राओं में वैज्ञानिक जिज्ञासा को प्रोत्साहित किया, उन्हें विज्ञान, प्रौद्योगिकी, अभियांत्रिकी एवं गणित के क्षेत्र में आगे बढ़ने के लिए प्रेरित किया तथा भावी वैज्ञानिकों एवं नवोन्मेषकों के निर्माण की दिशा में केन्द्र की प्रतिबद्धता को सुदृढ़ किया।









इम्पैक्ट 2026 – पूर्व छात्र दिवस पर प्रतिवेदन

29 जनवरी, 2026

केंद्र द्वारा 29 जनवरी, 2026 को इम्पैक्ट 2026 – पूर्व छात्र दिवस का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के पूर्व एवं वर्तमान सदस्यों के मध्य संबंधों को सुदृढ़ करना तथा सहयोग एवं सहभागिता के नए अवसरों का अन्वेषण करना था। भारत तथा विदेशों से आए पूर्व छात्रों ने कार्यक्रम में उत्साहपूर्वक भाग लिया। कार्यक्रम का शुभारंभ केंद्र की निदेशक एवं स्वयं केंद्र की पूर्व छात्रा प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता के स्वागत उद्बोधन से हुआ। देश के अग्रणी शैक्षणिक संस्थानों तथा वैश्विक उद्योगों से जुड़े प्रतिष्ठित पूर्व छात्रों ने अपने शोध एवं व्यावसायिक अनुभव साझा किए। उन्होंने पोस्ट-पीएच.डी. से प्रोफेसर तक : अकादमिक क्षेत्र में अवसरों की खोज तथा पीएच.डी. के पश्चात उद्योग जगत में करियर की संभावनाएँ विषयों पर आयोजित पैनल चर्चाओं के माध्यम से वर्तमान शोधार्थियों का मार्गदर्शन किया। केंद्र के शोधार्थियों, पोस्ट-डॉक्टोरल फेलोज तथा संकाय सदस्यों ने इन चर्चाओं में सक्रिय सहभागिता की। ज्ञान-विनिमय, मार्गदर्शन तथा पेशेवर नेटवर्किंग की दृष्टि से यह कार्यक्रम अत्यंत उपयोगी एवं सफल सिद्ध हुआ।
















राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर प्रतिवेदन

27 फरवरी, 2026

एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता में 27 फरवरी, 2026 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, 2026 का आयोजन विज्ञान में महिलाएँ : विकसित भारत की उत्प्रेरक विषय के साथ किया गया। कार्यक्रम का उद्देश्य भारत के वैज्ञानिक भविष्य के निर्माण में महिला वैज्ञानिकों की महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करना था। कार्यक्रम का शुभारंभ केंद्र की निदेशक प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता के स्वागत उद्बोधन से हुआ, जिसमें उन्होंने विषय की प्रासंगिकता पर प्रकाश डालते हुए सार्थक विचार-विमर्श की भूमिका निर्धारित की। इस अवसर पर डॉ. दिव्याश्री चक्रवर्ती, डॉ. श्रेष्ठा चौधरी तथा डॉ. नाओमी करमाकर ने प्रेरणादायी व्याख्यान प्रस्तुत किए। उन्होंने अपने शोध-अनुभव, व्यावसायिक यात्रा तथा विज्ञान के क्षेत्र में महिलाओं की भूमिका पर अपने विचार साझा किए, जिससे प्रतिभागियों को बहुमूल्य प्रेरणा एवं उपयोगी जानकारी प्राप्त हुई। कार्यक्रम का समापन प्रो. प्रिया महादेवन के संबोधन के साथ हुआ, जिसमें उन्होंने भारतीय विज्ञान की प्रगति में महिलाओं के अमूल्य एवं अपरिहार्य योगदान पर विशेष बल दिया। इस वर्ष का राष्ट्रीय विज्ञान दिवस संवाद, विचार-





विमर्श तथा विज्ञान के क्षेत्र में महिलाओं के नेतृत्व और योगदान के सम्मान का एक महत्वपूर्ण मंच सिद्ध हुआ तथा विकसित भारत के राष्ट्रीय दृष्टिकोण को साकार करने की दिशा में सार्थक योगदान प्रदान किया।

ओपन डे पर प्रतिवेदन

1 जनवरी, 2026

एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता में १ जनवरी, २०२६ को प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस की १३२वीं जयंती श्रद्धापूर्वक मनाई गई। इस अवसर पर प्रो. बोस की प्रतिमा पर माल्यार्पण कर उन्हें भावभीनी श्रद्धांजलि अर्पित की गई तथा भौतिकी के क्षेत्र में उनके अद्वितीय योगदान, विशेष रूप से बोस–आइंस्टीन सांख्यिकी तथा बोसॉन की अवधारणा के विकास में उनकी ऐतिहासिक भूमिका का स्मरण किया गया। यह आयोजन प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस की वैज्ञानिक विरासत, अनुसंधान के प्रति उनकी जिज्ञासु दृष्टि तथा ज्ञान-साधना की प्रेरणादायी भावना को सम्मानपूर्वक स्मरण करने का अवसर बना। उनके योगदान ने न केवल आधुनिक भौतिकी को नई दिशा प्रदान की, बल्कि आज भी वैज्ञानिक अनुसंधान एवं नवाचार के क्षेत्र में नई पीढ़ी को प्रेरित कर रहे हैं।





2 जनवरी, 2026

2 जनवरी, 2026 को केंद्र ने प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस की जयंती के उपलक्ष्य में अपना वार्षिक ओपन डे आयोजित किया। कार्यक्रम का उद्घाटन केंद्र की निदेशक प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता द्वारा किया गया। इस अवसर पर विद्यार्थियों, शोधकर्ताओं तथा विज्ञान के प्रति रुचि रखने वाले आगंतुकों सहित 70 से अधिक प्रतिभागियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।



ओपन डे के प्रमुख आकर्षण निम्नलिखित रहे :

- डॉ. देबीप्रसाद दुआरी (पूर्व निदेशक, अनुसंधान एवं अकादमिक, एम. पी. बिड़ला तारामंडल, कोलकाता) द्वारा खगोल भौतिकी एवं खगोल विज्ञान विषय पर व्याख्यान।
- केंद्र की अनुसंधान प्रयोगशालाओं में हैंड्स-ऑन अनुभव के माध्यम से शोध गतिविधियों का प्रत्यक्ष अवलोकन।
- एस. एन. बोस अभिलेखागार का निर्देशित भ्रमण।
- वैज्ञानिकों एवं शोधकर्ताओं के साथ संवादात्मक (इंटरैक्टिव) सत्र।
- सायंकालीन तारों एवं ग्रहों के अवलोकन का विशेष कार्यक्रम।

इस कार्यक्रम ने जिज्ञासा, वैज्ञानिक सोच तथा खोज की भावना से परिपूर्ण वातावरण का निर्माण किया, जिसने युवा प्रतिभागियों को विज्ञान के प्रति प्रेरित किया तथा इसकी असीम संभावनाओं का अन्वेषण करने के लिए प्रोत्साहित किया। इन विविध गतिविधियों के माध्यम से केंद्र ने नवाचार को बढ़ावा देने, वैज्ञानिक प्रतिभाओं का संवर्धन करने तथा प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस की गौरवशाली वैज्ञानिक विरासत को आगे बढ़ाने के प्रति अपनी प्रतिबद्धता को पुन: सुदृढ़ किया।



विस्तारित आगंतुक एवं सहयोग कार्यक्रम (एससीओएलपी) पर प्रतिवेदन

(अवधि: 1 अप्रैल, 2025 से 31 मार्च, 2026 तक)

संगोष्ठी का प्रकार	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
बोस	19.11.2025	**प्रो. कार्ला मोल्तेनी** पीएच.डी., सीफिज, एफइंस्टपी, भौतिकी विभाग, किंग्स कॉलेज लंदन	परमाण्विक सिमुलेशन के माध्यम से लिगैंड-गेटेड आयन चैनलों की कार्यप्रणाली का अनावरण
	16.12.2025	**प्रो. दिप्तिमान सेन** मानद प्रोफेसर, उच्च ऊर्जा भौतिकी केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु	हिल्बर्ट स्पेस फ्रैग्मेंटेशन प्रदर्शित करने वाले गतिज-सीमित मॉडल
	25.02.2026	**प्रो. कौस्तुभ आर. प्रिओलकर** निदेशक, यूजीसी–डीएई सीएसआर, इंदौर तथा वरिष्ठ प्रोफेसर, स्कूल ऑफ फिजिकल एंड एप्लाइड साइंसेज, गोवा विश्वविद्यालय	ईएक्सएएफएस: पदार्थों की समझ के लिए स्थानीय संरचनात्मक विश्लेषण का एक प्रभावी उपकरण
	06.03.2026	**डॉ. आशुतोष घोष** कुलपति, कलकत्ता विश्वविद्यालय	पिच ब्लेंड से रेडियम (आरए) एवं पोलोनियम (इद) का पृथक्करण: एक भौतिक विज्ञानी द्वारा किया गया विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान का रोचक अनुसंधान
संस्थानीय कोलोकीयम	21.07.2025	**प्रो. संजय कुमार** निदेशक एवं वरिष्ठ प्रोफेसर, विज्ञान संस्थान, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय	अवरोधों को पार करना: पॉलिमर ट्रांसलोकेशन की स्टोकेस्टिक गतिकी
	20.11.2025	**डॉ. सेर्गेई स्त्रेल्त्सोव** रूसी विज्ञान अकादमी (आरएएस) के संवाददाता सदस्य, निम्न-आयामी स्पिन प्रणालियों के सिद्धांत विभागाध्यक्ष एवं इंस्टीट्यूट ऑफ मेटल फिजिक्स (आईएमपी), यूराल शाखा, आरएएस	अधिक का अर्थ है भिन्नता: सहसंबद्ध क्लस्टरों का उद्भवशील भौतिकी विज्ञान
	26.12.2025	**डॉ. सुप्रियो बंद्योपाध्याय** विद्युत एवं कंप्यूटर अभियांत्रिकी विभाग, वर्जीनिया कॉमनवेल्थ विश्वविद्यालय, रिचमंड, अमेरिका	टोपोलॉजिकल एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स: टोपोलॉजिकल इंसुलेटर ँ ग्ए में स्पिन–मोमेंटम लॉकिंग पर आधारित क्वांटम माइक्रो-एंटेना एवं विद्युतचुंबकीय बीम स्टीयरिंग
विशेष व्याख्यान	01.12.2025	**प्रो. गणपति डी. यादव** राष्ट्रीय विज्ञान चेयर, एमेरिटस प्रोफेसर ऑफ एमिनेंस एवं पूर्व कुलपति, आईसीटी, मुंबई; मानद प्रोफेसर, जेएनसीएएसआर, बेंगलुरु तथा अध्यक्ष, शासी निकाय, एसएनबीएनसीबीएस	शुद्ध ऋणात्मक कार्बन लक्ष्य एवं सतत विकास: डीकार्बोनाइजेशन, बायोमास वैलोराइजेशन तथा अपशिष्ट प्लास्टिक पुनर्चक्रण में हरित हाइड्रोजन की भूमिक

क्र. सं.	संगोष्ठी का प्रकार	विभाग	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
1.	**विभागीय संगोष्ठी**	एएचईपी	01.05.2025	**डॉ. एंड्रयू मिलर** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, एनआईकेएचईएफ, एम्स्टर्डम एवं यूट्रेक्ट विश्वविद्यालय तथा अंतरराष्ट्रीय एलआईजीओ वैज्ञानिक सहयोग के सदस्य	सतत गुरुत्वीय तरंगों के माध्यम से बहु-संदेशवाहक खगोल विज्ञान
2.	**विभागीय संगोष्ठी**	पीसीएस	21.05.2025	**डॉ. समृद्धि शंकर रे** एसोसिएट प्रोफेसर, इंटरनेशनल सेंटर फॉर थ्योरेटिकल साइंसेज (आईसीटीएस-टीआईएफआर), टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु	उच्च रेनॉल्ड्स संख्या के परिप्रेक्ष्य से सघन जीवाणु निलंबनों में वास्तविक अशांति की समझ
3.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीबीएस	25.06.2025	**डॉ. प्रकाश चंद्र मंडल** एसोसिएट प्रोफेसर, रसायन विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), कानपुर	वृहद्-स्तरीय आणविक जंक्शनों में आवेश परिवहन
4.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीएमएमपी	31.07.2025	**डॉ. इसाओ एच. इनोए** डी.एससी., वरिष्ठ शोधकर्ता, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड इंडसाट्रयल साइंस एंड टेक्नोलॉजी (एआईएसटी), त्सुकुबा, जापान	SrTiO मेंअप्रत्याशित खोज सुपरकंडक्टिविटी को प्रोत्साहित करने वाली धरुवीय धातु अवस्थाएँ
5.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीएमएमपी	06.08.2025	**डॉ. आशुतोष मोहंती** सहायक प्रोफेसर (रसायन विज्ञान), शिक्षा विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), खड़गपुर	APbX पेरोव्स्काइट में संरचना–गुणधर्म सहसंबंध एवं धनायन गतिकी
6.	**विभागीय संगोष्ठी**	पीसीएस	30.10.2025	**डॉ. देबलीना ठाकुर** एसोसिएट प्रोफेसर (प्रायिकता), गणितीय विज्ञान विभाग, डरहम विश्वविद्यालय, यूनाइटेड किंगडम	सीमा समुच्चयन मॉडल एवं सांख्यिकीय भौतिकी के अन्य मॉडलों से उनका संबंध
7.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीएमएमपी	03.12.2025	**प्रो. सिद्धार्थ लाल** प्रोफेसर, आईआईसईआर कोलकाता	स्यूडोगैप–मॉट धातु के परिरोधन संक्रमण के रूप में मॉट क्रिटिकलिटी
8.	**विभागीय संगोष्ठी**	पीसीएस	04.12.2025	**डॉ. दीपक गुप्ता** हम्बोल्ट शोध फेलो, टीयू बर्लिन एवं पूर्व संकाय सदस्य, आईआईटी इंदौर	स्टोकेस्टिक प्रणालियों में समय-विलंब का अनुमान
9.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीबीएस	06.01.2026	**डॉ. सौम्य मुखर्जी** एसोसिएट प्रोफेसर (मैटेरियल्स केमिस्ट्री), रासायनिक विज्ञान विभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ लिमरिक, आयरलैंड (यूएल)	क्षणिक रूप से छिद्रयुक्त क्रिस्टलों में संरचनात्मक अनुकूलनशीलता द्वारा उच्च चयनात्मकता
10.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीएमएमपी	07.01.2026	**डॉ. भगवती प्रसाद** सहायक प्रोफेसर, मैटेरियल्स इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु	सीएमओएस से आगे की संगणना: नवीन एवं ऊर्जा-कुशल स्पिन्ट्रॉनिक लॉजिक एवं मेमोरी प्लेटफॉर्म
11.	**विभागीय संगोष्ठी**	एएचईपी	08.01.2026	**डॉ. अशोक कुमार** एसोसिएट प्रोफेसर, भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम	दीप्त संपीडित प्रकाश : ईपीआर एंटैंगलमेंट से क्वांटम प्रौद्योगिकियों तक
12.	**विभागीय संगोष्ठी**	एएचईपी	12.02.2026	**डॉ. अमित राय** एसोसिएट प्रोफेसर, भौतिक विज्ञान विद्यालय, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय	फोटोनिक वेवगाइड प्रणालियों में क्वांटम प्रभाव

क्र. सं.	संगोष्ठी का प्रकार	विभाग	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
13.	**विभागीय संगोष्ठी**	सीएमएमपी	10.03.2026	**डॉ. शौविक चटर्जी** रीडर, संघनित पदार्थ भौतिकी एवं पदार्थ विज्ञान, टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान, मुंबई	पतली परतों का रसायन: स्ट्रेन इंजीनियरिंग द्वारा क्वांटम पदार्थों में नवीन कार्यात्मकताओं का विकास
14.	**प्रारंभिक करियर**	सीएमएमपी	01.04.2025	**डॉ. विदिशा रॉय** भौतिकी संकाय, स्कूल ऑफ साइंसेज वोक्सेन विश्वविद्यालय	क्वांटम-परिबद्ध एक्साइटॉनिक प्रणालियों में कुछ रोचक प्रकाशीय अभिव्यक्तियाँ
15.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	08.04.2025	**डॉ. राहुल बंद्योपाध्याय** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, यूनिवर्सिदाद दे चिली	प्रोटोप्लैनेटरी डिस्कों में पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन की प्रचुरता - टी टॉरी डिस्क टी कैमेलियोन्टिस (T Cha) के जेडब्ल्यूएसटी स्पेक्ट्रम पर आधारित अध्ययन
16.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	17.04.2025	**डॉ. अजय माझी** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, वीजमैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, इजराइल	सक्रिय प्रत्यास्थ कोशों के नेटवर्क मॉडलों में आकार परिवर्तन
17.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	24.04.2025	**डॉ. ऋत्विक मंडल** सहायक प्रोफेसर, आईआईटी (आईएसएम), धनबाद	जड़त्वीय मैग्नॉन: टेराहर्ट्ज स्पिन गतिकी की एक नई दिशा
18.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	25.04.2025	**डॉ. अलेक्जेंडर मूक** रिसर्च गरुप लीडर, जोहानेस गुटेनबर्ग विश्वविद्यालय, माइंज	ऑल्टर-मैग्नेटों में दानवों और क्षय की एक रोचक कहानी
19.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	05.05.2025	**श्री विश्वजीत कुमार** पीएच.डी. शोधार्थी, इंस्टीट्यूट ऑफ मैथेमेटिकल साइंसेज, चेन्नई	सामान्यीकृत आरेनियस नियम का उपयोग करते हुए अज्ञात ऊर्जा परिदृश्यों का विश्लेषण: मेटास्टेबिलिटी का अध्ययन
20.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	20.06.2025	**डॉ. ज्योतिर्मय पाल** पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो, यूनिवर्सिटी ऑफ एक्सेटर, यूके	उच्च कोणीय विभेदन खगोल विज्ञान की सीमाओं का विस्तार: iRobo-AO, SALTO, SCExAO VAMPIRE, तथा BIFROST/ Asgard प्रणाली से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ
21.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीबीएस	26.06.2025	**डॉ. अरिजीत कुमार डे** एसोसिएट प्रोफेसर, आईआईएसईआर मोहाली	फ्लोरोसेंट प्रोटीनों की अति-तीव्र उत्तेजित-अवस्था गतिकी पर नई अंतर्दृष्टियाँ
22.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीबीएस	03.07.2025	**डॉ. रोहन एरांडे** एसोसिएट प्रोफेसर, आईआईटी जोधपुर	कार्बनिक संश्लेषण: प्राकृतिक उत्पादों और औषधि वितरण के मध्य एक सेतु
23.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	09.07.2025	**डॉ. अनिश आचार्य** Ph. D, Department of Theoretical Physics, टीआईएफआर, मुंबई	स्टोकेस्टिक उपप्रणाली पुनस्थापन द्वारा बहु-कण अंत:क्रियात्मक प्रणालियों की अवस्थाओं का नियंत्रण
24.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	24.07.2025	**डॉ. श्रीमन्त पाखिरा** एसोसिएट प्रोफेसर, आईआईटी इंदौर	H_2 उत्क्रमण एवं O_2 अपचयन अभिक्रियाओं हेतु द्वि-आयामी ट्रांजिशन मेटल डाइकैल्कोजेनाइड्स के अभिकल्प सिद्धांत

क्र. सं.	संगोष्ठी का प्रकार	विभाग	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
25.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	28.07.2025	**डॉ. अर्पण घोष** पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो,यूएनएएम, मेक्सिको	कोरोनेट क्लस्टर के युवा तारकीय पिंडों में अभिवृद्धि एवं उत्सर्जन का संबंध
26.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	31.07.2025	**डॉ. रूपक रॉय** सहायक प्रोफेसर, मणिपाल सेंटर फॉर नेचुरल साइंसेज (सेंटर ऑफ एक्सीलेंस), मणिपाल अकादमी ऑफ हायर एजुकेशन (एमएएचई), मणिपाल, कर्नाटक	अत्यंत दीप्तिमान ब्रह्मांडीय महाविनाशकारी घटनाएँ तथा उनके उद्गमकारी खगोलीय पिंड
27.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	01.08.2025	**डॉ. सुमना नंदी** सहायक प्रोफेसर, मणिपाल सेंटर फॉर नेचुरल साइंसेज (सेंटर ऑफ एक्सीलेंस), मणिपाल अकादमी ऑफ हायर एजुकेशन (एमएएचई), मणिपाल, कर्नाटक	ब्लैक होल द्विआधारी प्रत्याशी प्रणालियों के केंद्रीय तंत्र का अध्ययन
28.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	08.08.2025	**डॉ. साग्निक चक्रवर्ती** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, डिपार्टिमेंटो दी इंजेनेरिया, यूनिवर्सिटी ऑफ पालेर्मो	मीन फोर्स का अंतर्निहित हैमिल्टोनियन तथा प्रबल-संयुग्मन क्वांटम ऊष्मागतिकी
29.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	11.08.2025	**डॉ. मधुमिता सरकार** पोस्टडॉक, यूनिवर्सिटी कॉलेज लंदन	फ्लोके-संवर्धित बंधन, डोप्ड मॉट इंसुलेटरों में विलक्षण युग्मन अवस्थाएँ तथा स्पिन श्रृंखलाओं के माध्यम से क्वांटम अवस्था स्थानांतरण
30.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	19.08.2025	**डॉ. सजल मुखर्जी** सहायक प्रोफेसर, बीआईटीएस पिलानी	भविष्य के गुरुत्वीय तरंग (जीडब्ल्यू) संसूचकों द्वारा पर्यावरणीय प्रभावों का मॉडलन
31.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	20.08.2025	**श्री मोना गर्ग** पीएच.डी. शोधार्थी, आईआईएसईआर मोहाली	प्राकृतिक एवं अभिकल्पित सुपरलैटिसों के मेसोस्कोपिक परिवहन अभिलक्षण
32.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	27.08.2025	**डॉ. कौशिक मुखर्जी** पोस्टडॉक्टोरल रिसर्च एसोसिएट, लुंड विश्वविद्यालय, स्वीडन	सुपरसॉलिड अवस्था में हिग्स-सदृश अर्धकणों का सृजन एवं अभिज्ञान
33.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	11.09.2025	**डॉ. अक्षय सिंह** सहायक प्रोफेसर, भौतिकी विभाग, आईआईएससी, बेंगलुरु	भविष्य की प्रौद्योगिकियों तथा नवीन भौतिकी के लिए द्वि-आयामी (2डी) पदार्थ
34.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	18.09.2025	**डॉ. सौरभ लाहिड़ी** सहायक प्रोफेसर, भौतिकी विभाग, बीआईटी मेसरा, राँची	स्टोकेस्टिक रीसेटिंग के साथ द्वि- एवं त्रि-अवस्था क्वांटम ऊष्मा इंजन
35.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	07.10.2025	**डॉ. किंशुक मुखुटी** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, हाई फील्ड मैग्नेट लैबोरेटरी, रैडबाउड विश्वविद्यालय, नाइमेखेन, नीदरलैंड	उच्च चुंबकीय क्षेत्रों की सहायता से हैलाइड पेरोव्स्काइट अर्धचालकों के गुणों का अध्ययन एवं नियंत्रण
36.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	09.10.2025	**श्री सात्यकी चौधुरी** पीएच.डी. शोधार्थी, इंस्टिट्यूट ऑफ थिओरेटिकल फिजिक्स, जगियेलोनियन विश्वविद्यालय, पोलैंड	ज्यामितीय क्वांटम जटिलता के विभिन्न पहलू

क्र. सं.	संगोष्ठी का प्रकार	विभाग	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
37.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	09.10.2025	**श्री अनिकेत मजूमदार** वरिष्ठ अनुसंधान फेलो, क्वांटम मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज समूह, आईआईएससी, बेंगलुरु	अत्यंत शुद्ध ग्रैफीन में आवेश एवं ऊष्मा का क्वांटम-क्रांतिक प्रवाह
38.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	10.10.2025	**डॉ. प्रताप विष्णोई** सहायक प्रोफेसर, न्यू केमिस्ट्री यूनिट, इंटरनेशनल सेंटर फॉर मैटेरियल्स साइंस एवं स्कूल ऑफ एडवांस मैटेरियल्स, जेएनसीएएसआर	संक्रमण-धातु हैलाइड डबल पेरोव्स्काइट्स: अभिकल्पना, संरचना, आयामिता एवं चुंबकत्व
39.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	31.10.2025	**डॉ. सौमिक बंद्योपाध्याय** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता (क्वांटम टेक्नोलॉजीज थ्योरी समूह), पितायेव्स्की बीईसी सेंटर, आईएनओ-सीएनआर तथा भौतिकी विभाग, ट्रेंटो विश्वविद्यालय	शीत परमाणुओं द्वारा क्वांटम अनुकरण तथा कृत्रिम क्वांटम पदार्थ के ऊष्मीकरण के पहलू: संघनित पदार्थ से क्वांटम गुरुत्वाकर्षण तक
40.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	03.11.2025	**डॉ. जॉयदीप रॉय** पूर्व पोस्टडॉक्टोरल फेलो, इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस), कोलकाता	आवेशित लेप्टॉन फ्लेवर उल्लंघन के अध्ययन हेतु प्रभावी क्षेत्र सिद्धांत
41.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	26.11.2025	**डॉ. निर्मल रॉय** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, स्कूल ऑफ फिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, फैकल्टी ऑफ एग्जैक्ट साइंसेज, तेल अवीव विश्वविद्यालय, इजराइल	वान डर वाल्स पॉलीटाइप्स का स्विचिंग
42.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	28.11.2025	**डॉ. परमिता दासगुप्ता** सीसीएपीपी फेलो, द ओहायो स्टेट यूनिवर्सिटी	रेडियो प्रेक्षणों के माध्यम से उच्च-ऊर्जा ब्रह्मांड का अन्वेषण
43.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीबीएस	28.11.2025	**डॉ. जुरिति राजबंशी** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, वैन लेहन समूह, रासायनिक एवं जैविक अभियांत्रिकी विभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ विस्कॉन्सिन–मैडिसन, अमेरिका	लिग्निन वैलोराइजेशन में विलायक चयन हेतु आणविक अंतर्दृष्टियाँ एवं पूर्वानुमानात्मक मॉडल
44.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	02.12.2025	**डॉ. इंद्रनील रॉय** पोस्टडॉक्टोरल एसोसिएट (ईवा आंद्रेई प्रयोगशाला), एसएएस – फिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, रटगर्स विश्वविद्यालय, न्यू जर्सी	ट्विस्टेड ग्रैफीन में क्वांटम दोलनों के माध्यम से सहसंबद्ध आधार अवस्थाओं का दृश्यांकन
45.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	09.12.2025	**डॉ. सैकत चक्रवर्ती** पोस्टडॉक, लेबोरेट्वार इंटरडिसिप्लिनेयर दे फिजिक, यूनिवर्सिते ग्रेनोबल आल्प्स, फ्रांस	अव्यवस्थित प्रोटीनों की पॉलिमर भौतिकी: एकल-श्रृंखला उतार-चढ़ाव से प्रोटीन समुच्चयन तक
46.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	10.12.2025	**डॉ. सृजा लोहा चौधरी** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, पदार्थ सिद्धांत टीम, रसायन विज्ञान विभाग, नॉर्थ कैरोलाइना स्टेट यूनिवर्सिटी	क्वांटम सुसंगति से शास्त्रीयता तक: खुले क्वांटम गतिकी तंत्रों के लिए वैरिएशनल वेव-पैकेट दृष्टिकोण

क्र. सं.	संगोष्ठी का प्रकार	विभाग	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
47.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	12.12.2025	**डॉ. शौविक रॉय चौधरी** विशिष्ट पोस्टडॉक्टोरल फेलो, एकेडेमिया सिनिका, खगोल विज्ञान एवं खगोलभौतिकी संस्थान (एएसआईएए), ताइवान	विस्तारित पैरामीटर समष्टि में ब्रह्मांड विज्ञान: डीईएसआई बीएओ के माध्यम से डार्क एनर्जी और न्यूट्रिनो द्रव्यमानों पर नए प्रतिबंध
48.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	15.12.2025	**डॉ. शुभम दत्ता चौधरी** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, अंतरराष्ट्रीय सैद्धांतिक भौतिकी केंद्र (आईसीटीपी), इटली	फर्मी द्रवों पर सममिति और कारणता संबंधी प्रतिबंध
49.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	18.12.2025	**डॉ. नवल किशोर भंडारी** बोया पोस्टडॉक्टोरल फेलो, कावली इंस्टीट्यूट फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, बीजिंग	गैलेक्टिक स्नेक की कहानी: तारों के निर्माण की प्रक्रियाओं का अनावरण
50.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	18.12.2025	**डॉ. सागर पॉल** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, कालसरूहे इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी	क्वांटम संगणना के लिए एकल-अणु चुंबक: माइक्रो-साक्वड-ईपीआर से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ
51.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	22.12.2025	**डॉ. सुस्मिता चांगदार** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, आईएफडब्ल्यू ड्रेसडेन, जर्मनी	$PtBi_2$ के टोपोलॉजिकल फर्मी आक्स पर नोडल अतिचालकता
52.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	05.01.2026	**डॉ. सुमन कुंडू** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, इंटरनेशनल स्कूल फॉर एडवांस्ड स्टडीज (एसआईएसएसए), इटली	द्वि-आयामी क्यूसीडी के लिए एक साट्रंग सिद्धांत
53.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	06.01.2026	**डॉ. स्वस्तिक चौबे** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, मिलान विश्वविद्यालय, इटली	उच्च-विपरीतता इमेजिंग द्वारा विशाल दूरबीनों के माध्यम से अन्य विश्वों की खोज
54.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	06.01.2026	**डॉ. अहाना घोषाल** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, भौतिकी विभाग, जीगेन विश्वविद्यालय, जर्मनी	फर्मिऑनिक सिमुलेटरों में द्वितीयक क्वांटीकरण के क्विबिट
55.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	09.01.2026	**डॉ. तृषा भोमिक** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, डिएगो पोर्टालेस विश्वविद्यालय, सैंटियागो, चिली	एलमा और वीएलटी की सहायता से ग्रह एवं उपग्रह निर्माण को समझना
56.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	12.01.2026	**डॉ. सायन साहा** पोस्टडॉक्टोरल शोध सहयोगी, नॉर्थईस्टर्न यूनिवर्सिटी, बोस्टन, अमेरिका	समतापमंडल से डार्क मैटर का मानचित्रण: प्रथम-प्रकार का दुर्बल-लेंसिंग मिशन (सुपर बिट)
57.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	14.01.2026	**डॉ. अंकिता भट्टाचार्य** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, भौतिकी एवं खगोल विज्ञान विभाग, उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन	इलेक्ट्रॉनों का ज्यामितीय नियंत्रण: अरैखिक परिवहन और फ्लैट-बैंड अतिचालक
58.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	15.01.2026	**डॉ. बिहालन भट्टाचार्य** पीडीआरए, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, निकोलस कोपरनिकस विश्वविद्याल	विकर्ण एकात्मक एवं ऑर्थोगोनल सममितियों वाले क्विबिट श्वार्ज मानचित्र
59.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	15.01.2026	**डॉ. सुप्रिया मंडल** पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, इंस्टीट्यूट नेल, अतिचालक क्वांटम परिपथ (एसक्यूसी), फ्रांस	अतिचालक क्विबिट का स्केलिंग: दूरस्थ उलझाव और हार्डवेयर-कुशल मॉड्यूलरता
60.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	19.01.2026	**डॉ. अर्पित दास** पोस्टडॉक्टोरल फेलो, गणित विद्यालय, एडिनबर्ग विश्वविद्यालय	उलझाव एंट्रॉपी, ट्विस्ट क्षेत्र और गैर-प्रतिलोमनीय सममितियों की विसंगतियाँ

क्र. सं.	संगोष्ठी का प्रकार	विभाग	दिनांक	वक्ता एवं संबद्ध संस्थान	व्याख्यान का शीर्षक
61.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	20.01.2026	**डॉ. अरित्र चक्रवर्ती** एनपीपी फेलो, नासा एम्स, माउंटेन व्यू, यूएसए	बहिर्ग्रहों की पहचान से लेकर उनकी जनसांख्यिकी तक: निकट-कक्षीय बहिर्ग्रहों की जनसंख्या की भौतिक उत्पत्ति का अनुमान
62.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	27.01.2026	**डॉ. गौरव बनर्जी** पोस्ट-डॉक फेलो, वेणु बाप्पू वेधशाला, भारतीय खगोलभौतिकी संस्थान, बेंगलुरु	तारकीय गैसीय डिस्क का अध्ययन: कवलूर स्थित 1-मीटर दूरबीन के माध्यम से एक भारतीय यात्रा
63.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	28.01.2026	**श्री सुभज्योति पाल** पीएच.डी. छात्र, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर	रैखिक अनुक्रिया से परे निम्न-आयामी स्पिन प्रणालियों के बहु-स्पिन उत्तेजनों की जाँच
64.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	05.02.2026	**डॉ. सुदेश्ना पात्रा** आईआईएसईआर तिरुपति (पोस्ट-डॉक एसोसिएट, (एसएनबीएनसीबीएस)	बाह्य मिल्की वे: निम्न-धात्विकता वाले तारों के निर्माण के अध्ययन के लिए हमारी निकटतम प्रयोगशाला
65.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	05.02.2026	**श्री शशिकांत महापात्र** आईएमएससी, चेन्नई में प्रो. अजीत सी. बालराम के समूह में एसआरएफ	फॉक-स्पेस केज और कम्यूटेंट बीजगणित के माध्यम से स्पिन-1 XY मॉडल के क्वांटम बहु-कण स्कार्स को समझना।
66.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	13.02.2026	**डॉ. अमित कुमार जश** वेजमैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस में पोस्ट-डॉक	युग्मित क्वांटम कुओं में डार्क एक्साइटॉन संघनन और नाभिकीय धरुवीकरण
67.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	पीसीएस	26.02.2026	**डॉ. अघय दास** आईएमएससी, चेन्नई में पोस्ट-डॉक्टरल फेलो	असाम्यावस्था वाले रिजर्वायर द्वारा संचालित सक्रिय प्रक्रियाएँ: परिवहन और सार्वभौमिकता
68.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	सीएमएमपी	02.03.2026	**डॉ. बिवस दत्ता** सहायक प्रोफेसर, भौतिकी विभाग, आईआईटी इंदौर	क्वांटम हॉल चैनलों के पृथक्करण द्वारा मेजराना मोड्स की तापीय जाँच
69.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	05.03.2026	**डॉ. पियाली साहा** पोस्ट-डॉक्टरल फेलो, एकेडेमिया सिनिका इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (एएसआईएए), ताइवान	एएलएमए पर्सियस धरुवण सर्वेक्षण (एएलपीपीएस)
70.	**प्रारंभिक करियर व्याख्यान**	एएचईपी	26.03.2026	**डॉ. तन्मय बिस्वास** पी डीआरए, लॉस एलामोस नेशनल लेबोरेटरी, यूएसए	ओट्टो-सदृश द्वि-चरणीय क्वांटम इंजनों में उत्प्रेरकीय लाभ

स्मृति व्याख्यान

व्याख्यान का प्रकार	दिनांक	वक्ता एवं संबद्धता	विषय
7वाँ जी. एन. रामचंद्रन स्मृति व्याख्यान	10.04.2026	**प्रो. शेखर सी. मांडे** (विशिष्ट प्रोफेसर, जैव-सूचना विज्ञान केंद्र; पूर्व महानिदेशक, सीएसआईआर एवं सचिव, डीएसआईआर)	भारत में संरचनात्मक विज्ञान का इतिहास
18 वाँ सी. के. मजूमदार स्मृति व्याख्यान	16.04.2026	**प्रो. हिदेनोरी ताकागी** (निदेशक, मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर सॉलिड स्टेट रिसर्च एवं एवीएच प्रोफेसर, स्टुटगार्ट विश्वविद्यालय)	जब इलेक्ट्रॉन सहसंबंध भारी संक्रमण धातु यौगिकों में आइंस्टीन से मिलते हैं
















For young scientists
International Center for Young Scientists (ICYS)
- a tenure track position
Call for Applications
ICYS PI and ICYS RF
ICYS PI
ICYS RF

एसएनबीएनसीबीएस का 39वाँ स्थापना दिवस का प्रतिवेदन

13 जून, 2025

एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (एसएनबीएनसीबीएस), कोलकाता द्वारा 13 जून, 2025 को अपना 39वाँ स्थापना दिवस मनाया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ प्रो. सत्येंद्र नाथ बोस को पुष्पांजलि अर्पित कर किया गया। इसके पश्चात शासी निकाय के अध्यक्ष प्रो. बी. एन. जगताप तथा केंद्र की निदेशक प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता द्वारा स्वागत संबोधन दिया गया।

कार्यक्रम का मुख्य आकर्षण जेएनसीएएसआर, बेंगलुरु के प्रो. उमेश वी. वाघमारे का मुख्य व्याख्यान रहा। इसके अतिरिक्त, केंद्र के शोधार्थियों द्वारा प्रस्तुतियाँ दी गईं, जो केंद्र के सुदृढ़ शैक्षणिक एवं अनुसंधान वातावरण को दर्शाती हैं। इस अवसर पर केंद्र के संकाय सदस्यों, शोधार्थियों एवं कर्मचारियों को उनके उल्लेखनीय योगदान एवं उपलब्धियों के लिए पुरस्कार प्रदान किए गए।

कार्यक्रम का समापन प्रसिद्ध सरोद वादक श्री इंद्रयुद्ध मजुमदार की सरोद प्रस्तुति के साथ हुआ, जिसने इस अवसर में सांस्कृतिक रंग भर दिया।





केंद्र का 39वाँ स्थापना दिवस एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के लिए गौरव का अवसर रहा। इस आयोजन ने विज्ञान के क्षेत्र में लगभग चार दशकों की केंद्र की यात्रा, प्रतिभाओं के पोषण तथा एक जीवंत शैक्षणिक समुदाय के निर्माण में केंद्र की निरंतर प्रतिबद्धता को प्रदर्शित किया।



विश्व क्वांटम दिवस का आयोजन

25 अप्रैल को विश्वभर में क्वांटम विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के प्रति जन-जागरूकता और समझ को बढ़ावा देने के उद्देश्य से विश्व क्वांटम दिवस मनाया जाता है। इस अवसर पर एसएनबीएनसीबीएस में एक विशेष कार्यक्रम का आयोजन किया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ केंद्र की निदेशक प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता के प्रेरणादायी संबोधन से हुआ। उन्होंने विद्यार्थियों को क्वांटम विज्ञान के प्रति जिज्ञासा विकसित करने तथा इस क्षेत्र में हो रही नवीन प्रगति को समझने के लिए प्रोत्साहित किया। केंद्र तथा अन्य संस्थानों के विशेषज्ञों द्वारा क्वांटम विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर व्याख्यान दिए गए। कार्यक्रम में निम्नलिखित विशेषज्ञों ने व्याख्यान दिया:

- डॉ. माणिक बानिक — एसएनबीएनसीबीएस
- डॉ. साकिब शमीम — एएसएनबीएनसीबीएस
- प्रो. प्रशांत सेन — एच.आर.आई., प्रयागराज
- प्रो. आनंद झा — आई.आई.टी. कानपुर

पीएम श्री केंद्रीय विद्यालय नं. 2, साल्ट लेक, कोलकाता के उच्च माध्यमिक कक्षाओं के विद्यार्थियों ने कार्यक्रम में उत्साहपूर्वक भाग लिया और क्वांटम विज्ञान की विभिन्न अवधारणाओं तथा इसके अनुप्रयोगों से परिचित हुए।

कार्यक्रम की प्रमुख विशेषताएँ:

- विशेषज्ञ व्याख्यान: एसएनबीएनसीबीएस, एच.आर.आई., प्रयागराज तथा आई.आई.टी. कानपुर के वैज्ञानिकों द्वारा क्वांटम कंप्यूटिंग एवं क्वांटम भौतिकी पर संवादात्मक व्याख्यान।
- प्रयोगशाला भ्रमण: केंद्र की अत्याधुनिक अनुसंधान प्रयोगशालाओं का प्रत्यक्ष अवलोकन एवं वैज्ञानिक अनुसंधान की कार्यप्रणाली की जानकारी।
- बोस अभिलेखागार का भ्रमण: क्वांटम विज्ञान के अग्रदूत प्रो. सत्येंद्र नाथ बोस के जीवन एवं वैज्ञानिक योगदान से संबंधित अभिलेखों और संग्रह का अवलोकन।
- विशेषज्ञों के साथ प्रश्नोत्तर सत्र: विद्यार्थियों को वैज्ञानिकों एवं शोधकर्ताओं के साथ सीधे संवाद करने तथा अपनी जिज्ञासाओं एवं प्रश्नों के उत्तर प्राप्त करने का अवसर मिला।

कार्यक्रम ने विद्यार्थियों में क्वांटम विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के प्रति जिज्ञासा, वैज्ञानिक सोच और नवाचार की भावना को प्रोत्साहित किया। विद्यार्थियों, शिक्षकों एवं वैज्ञानिकों की उत्साहपूर्ण सहभागिता ने इस आयोजन को अत्यंत ज्ञानवर्धक एवं प्रेरणादायी बनाया। इस अवसर ने युवा पीढ़ी को क्वांटम विज्ञान की उभरती संभावनाओं से परिचित कराने तथा भविष्य के वैज्ञानिकों एवं नवप्रवर्तकों को प्रोत्साहित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला

सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला का आयोजन 15-24 जुलाई, 2025 के दौरान इंडियन एसोसिएशन ऑफ फिजिक्स टीचर्स (आईएपीटी; आरसी-15) के सहयोग से किया गया। पश्चिम बंगाल राज्य तथा अन्य राज्यों के विभिन्न विश्वविद्यालयों/महाविद्यालयों से बी.एससी. (भौतिकी) अंतिम वर्ष एवं एम.एससी. (भौतिकी) प्रथम वर्ष के कुल 30 विद्यार्थियों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।

जनसंपर्क एवं विज्ञान प्रसार कार्यक्रम

- 25.04.2025 को पीएम श्री केंद्रीय विद्यालय संख्या 2, साल्ट लेक, कोलकाता के उच्चतर माध्यमिक कक्षाओं के विद्यार्थियों ने केंद्र का दौरा किया। इस यात्रा का उद्देश्य केंद्र में किए जा रहे अत्याधुनिक अनुसंधान एवं वैज्ञानिक गतिविधियों से विद्यार्थियों को परिचित कराना था। कार्यक्रम के अंतर्गत विद्यार्थियों ने एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता, एचआरआई प्रयागराज तथा आईआईटी कानपुर के प्रमुख वैज्ञानिकों के साथ क्वांटम कंप्यूटिंग एवं क्वांटम भौतिकी पर आयोजित संवादात्मक सत्रों में भाग लिया। इसके पश्चात विद्यार्थियों को केंद्र की अत्याधुनिक अनुसंधान

सुविधाओं एवं प्रयोगशालाओं का प्रत्यक्ष अवलोकन कराया गया। यात्रा के अंत में विद्यार्थियों ने बोस अभिलेखागार का भ्रमण किया और क्वांटम विज्ञान के अग्रदूत प्रो. सत्येंद्र नाथ बोस की वैज्ञानिक विरासत से परिचित हुए।

- 23.07.2025 को नकतला हाई स्कूल, कोलकाता के कक्षा XI Skeb XII (विज्ञान) के विद्यार्थियों तथा शिक्षकों ने विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में अपने ज्ञान के संवर्धन के उद्देश्य से केंद्र का दौरा किया। इस यात्रा का उद्देश्य विद्यार्थियों को उनके पाठ्यक्रम में पढ़े गए विषयों के व्यावहारिक अनुप्रयोगों को देखने, संबंधित क्षेत्र के विशेषज्ञों से संवाद करने तथा जटिल वैज्ञानिक अवधारणाओं की गहन समझ विकसित करने का अवसर प्रदान करना था। इन अनुभवों ने न केवल कक्षा में प्राप्त ज्ञान को सुदृढ़ किया, बल्कि विद्यार्थियों को वैज्ञानिक जिज्ञासा, अनुसंधान एवं नवाचार के क्षेत्र में आगे बढ़ने के लिए भी प्रेरित किया।
  - प्रो. रंजीत विश्वास, डीन (एपी) द्वारा व्याख्यान: एस. एन. बोस – विज्ञान से परे
  - डॉ. रामकृष्ण दास द्वारा व्याख्यान: प्रेक्षणात्मक खगोल विज्ञान – केंद्र का दृष्टिकोण
  - डॉ. अविजित चौधरी द्वारा व्याख्यान: ट्राइबोइलेकाट्रक नैनो जनरेटर द्वारा ऊर्जा संचयन
  - एस. एन. बोस अभिलेखागार का भ्रमण
  - प्रयोगशाला प्रदर्शन:
    - विभिन्न प्रकार के एकल क्रिस्टल (२डी एवं बल्क)
    - एकल क्रिस्टल के विभिन्न वृद्धि-प्रक्रम — (सीवीटी, फ्लक्स एवं ब्रिजमैन)
    - ग्लव बॉक्स
    - डायमंड वायर सॉ
    - विभिन्न उच्च-तापमान भट्टियाँ
    - विद्युत परिवहन के लिए प्रेशर सेल सेटअप
    - एक्स-रे विवर्तनमापी (एक्सआरडी)
    - फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एफईएसईएम)
    - उच्च-रिजॉल्यूशन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एचआरटीईएम)
    - डायनेमिक लाइट स्कैटरिंग (डीएलएस)
    - रमन प्रभाव

इन कार्यक्रमों ने भावी वैज्ञानिकों की ऊर्जा, जिज्ञासा एवं नवाचार की भावना को प्रोत्साहित किया। विद्यार्थियों, शिक्षकों एवं वैज्ञानिकों की सक्रिय भागीदारी ने इन कार्यक्रमों को ज्ञानवर्धक एवं प्रेरणादायक बनाया तथा वैज्ञानिक अन्वेषण के प्रति विद्यार्थियों की रुचि को और अधिक सुदृढ़ किया।

- अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति तथा अन्य वंचित समुदायों के विद्यार्थियों के लिए जनसंपर्क एवं विज्ञान प्रसार कार्यक्रम का आयोजन ०८.०५.२०२५ को रसायन विज्ञान विभाग, सूरी विद्यासागर कॉलेज द्वारा किया गया, जिसे सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र द्वारा प्रायोजित किया गया था। कार्यक्रम का उद्देश्य विद्यार्थियों को केवल पाठ्यपुस्तकों तक सीमित न रखते हुए व्यावहारिक एवं अनुभवात्मक गतिविधियों के माध्यम से विज्ञान के प्रति वास्तविक जिज्ञासा एवं उत्साह उत्पन्न करना था।

कार्यक्रम की प्रमुख गतिविधियाँ:

- प्रो. रंजीत विश्वास द्वारा व्याख्यान: रसायन विज्ञान: रोमांच एवं अनुप्रयोग
- डॉ. अली हुसैन खान द्वारा व्याख्यान: प्रकाशीय नैनोपदार्थों का संश्लेषण एवं अनुप्रयोग
- डॉ. रामकृष्ण दास द्वारा व्याख्यान: खगोल भौतिकी
- डॉ. अरिजित हलदार द्वारा वैज्ञानिक प्रदर्शन
- डॉ. रामकृष्ण दास द्वारा आकाश दर्शन

अनुसंधान जीवन को समृद्ध बनाने पर कार्यशाला

केंद्र द्वारा 12 फरवरी 2026 को सिल्वर जुबली हॉल में 'अनुसंधान जीवन को समृद्ध बनाने' विषय पर एक कार्यशाला का आयोजन किया गया। योरदोस्त के विशेषज्ञों ने शोधार्थियों एवं कर्मचारियों को शैक्षणिक क्षेत्र में मानसिक स्वास्थ्य, कल्याण एवं संतुलन से संबंधित महत्वपूर्ण विषयों पर मार्गदर्शन प्रदान किया।

उद्यमिता एवं विधिक अनुपालन पर आधारभूत पाठ्यक्रम

यूनिवर्सिटी ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट (यूईएम), कोलकाता के सहयोग से केंद्र द्वारा **उद्यमिता एवं विधिक अनुपालन : आधारभूत पाठ्यक्रम (भाग–I)** प्रारंभ किया गया। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य संस्थान के भीतर ऐसा वातावरण तैयार करना है, जहाँ विद्यार्थी मार्गदर्शकों के सहयोग, संसाधनों की उपलब्धता तथा नेटवर्किंग के अवसरों के माध्यम से अपने व्यावसायिक विचारों को विकसित कर सकें। विभिन्न विषयों के विद्यार्थियों के बीच सहयोग को प्रोत्साहित करके रचनात्मकता को बढ़ावा देना तथा समस्याओं के समाधान में नवाचार की भावना विकसित करना इस पाठ्यक्रम का प्रमुख उद्देश्य है। यूईएम, कोलकाता के विषय-विशेषज्ञों द्वारा सप्ताह में एक बार कक्षाएँ आयोजित की जाती हैं।

करियर कम्पास' – संवाद श्रृंखला

केंद्र द्वारा वर्तमान शोधार्थियों के लिए करियर मार्गदर्शन हेतु 'करियर कम्पास' नामक संवाद श्रृंखला प्रारंभ की गई। इस श्रृंखला के अंतर्गत उद्योग एवं अकादमिक क्षेत्र के विशेषज्ञों को आमंत्रित किया जाता है, जो अपने अनुभव साझा करते हुए शोधार्थियों को उपयुक्त करियर मार्ग चुनने के संबंध में मार्गदर्शन प्रदान करते हैं।

प्रतिवेदित अवधि के दौरान आमंत्रित वक्ता::

- **डॉ. बिस्वजीत पाबी**

  एसएनबीएनसीबीएस के पूर्व छात्र एवं कील विश्वविद्यालय (सीएयू) में पोस्टडॉक्टोरल रिसर्च एसोसिएट, हम्बोल्ट रिसर्च फेलो।

- **डॉ. सचिन बार्थवाल**

  प्रमुख, क्वांटम प्रौद्योगिकी, क्वांटम एआई ग्लोबल, क्यू-लैब्स प्राइवेट लिमिटेड, हैदराबाद।

- **डॉ. कुञ्ज एस. टंडन**

  मुख्य कार्यकारी अधिकारी, आई-हब क्वांटम टेक्नोलॉजी फाउंडेशन (क्यूटीएफ), आईआईएसईआर पुणे।

जनसंपर्क एवं आउटरीच कार्यक्रम

- केंद्र ने छत्तीसगढ़ के ५१ प्रतिभाशाली छात्राओं का विज्ञान अनुसंधान यात्रा कार्यक्रम के अंतर्गत स्वागत किया। कक्षा 12 की इन छात्राओं ने अपने 9 समर्पित शिक्षकों के साथ 16 सितंबर 2025 को छत्तीसगढ़ विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, रायपुर द्वारा आयोजित एक विशेष शैक्षिक भ्रमण कार्यक्रम के तहत केंद्र का दौरा किया। इस दौरान छात्राओं ने केंद्र की अत्याधुनिक प्रयोगशालाओं का अवलोकन किया तथा एस. एन. बोस अभिलेखागार के माध्यम से विज्ञान के समृद्ध इतिहास से परिचित हुईं। केंद्र के शोधकर्ताओं के साथ संवाद करते हुए अत्याधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधानों एवं उपलब्धियों के बारे में जानने के दौरान छात्राओं की जिज्ञासा एवं उत्साह विशेष रूप से उल्लेखनीय रहा।
- केंद्र ने 9 दिसंबर 2025 को कलकत्ता इंटरनेशनल स्कूल के 25 विद्यार्थियों एवं 5 शिक्षकों का एक विशेष शैक्षिक आउटरीच कार्यक्रम के अंतर्गत स्वागत किया। विद्यार्थियों ने निम्नलिखित गतिविधियों के माध्यम से विज्ञान की एक ज्ञानवर्धक यात्रा का अनुभव किया:
  - महान वैज्ञानिक एस. एन. बोस पर आधारित विशेष वृत्तचित्र का प्रदर्शन।
  - प्रो. रंजीत विश्वास, डीन (एपी) द्वारा प्रेरणादायक परिचयात्मक व्याख्यान।
  - प्रो. माणिक प्रधान के साथ लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा प्रो. रंजीत विश्वास के साथ भौतिक रसायन विज्ञान से संबंधित प्रयोगशालाओं का भ्रमण एवं संवादात्मक सत्र।
  - एस. एन. बोस अभिलेखागार का ज्ञानवर्धक भ्रमण।
  - परम रुद्र सुपरकंप्यूटिंग सुविधा की कम्प्यूटेशनल क्षमता से परिचय।

- **इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ) 2025**
  - **केंद्र में कर्टेन रेजर समारोह:** इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ) 2025 के आयोजन की पूर्वपीठिका के रूप में केंद्र ने वैज्ञानिक अभिरुचि को बढ़ावा देने तथा भावी नवोन्मेषकों को प्रेरित करने के उद्देश्य से एक विशेष कर्टेन रेजर कार्यक्रम आयोजित किया। कार्यक्रम का शुभारंभ केंद्र की निदेशक, प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता के प्रेरणादायक संबोधन से हुआ। इसके पश्चात वैज्ञानिकों द्वारा विशेष व्याख्यान, संवादात्मक चर्चाएँ तथा विज्ञान प्रयोगशालाओं एवं एस. एन. बोस अभिलेखागार का निर्देशित भ्रमण कराया गया। केंद्रीय विद्यालय संख्या 2, साल्ट लेक, कोलकाता के लगभग 70 उत्साही विद्यार्थियों एवं शिक्षकों ने कार्यक्रम में भाग लिया। उन्होंने केंद्र के अनुसंधान परिवेश का प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त किया तथा वैज्ञानिकों के साथ संवाद किया।
  - **मुख्य कार्यक्रम:** केंद्र ने भारत के सबसे बड़े विज्ञान महोत्सव इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ) 2025 में पंचकूला, हरियाणा में सक्रिय रूप से भाग लिया। केंद्र के पवेलियन में बड़ी संख्या में युवा, उभरते हुए एवं उत्साही प्रतिभागियों ने भ्रमण किया। केंद्र के वैज्ञानिकों ने उन्हें मौलिक विज्ञान के साथ-साथ अनुप्रयोग-आधारित अनुसंधान के क्षेत्र में केंद्र द्वारा की जा रही अत्याधुनिक वैज्ञानिक प्रगति एवं उपलब्धियों से परिचित कराया। आगंतुकों, विशेषकर विद्यालयी विद्यार्थियों में वैज्ञानिक ज्ञान एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण के प्रति दिखाई गई व्यापक उत्सुकता ने इस महोत्सव की सफलता को दर्शाया।

- **ओपन डे 2026 - 2 जनवरी 2026**

  ओपन डे समारोह का शुभारंभ केंद्र की निदेशक, प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता के प्रेरणादायक उद्घाटन संबोधन से हुआ। सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र में जिज्ञासा और उत्साह का वातावरण देखने को मिला, जहाँ आगंतुकों को आधुनिक भौतिकी

की नींव रखने वाले महान वैज्ञानिक सत्येंद्र नाथ बोस की विरासत से परिचित होने का अवसर प्राप्त हुआ। कार्यक्रम की प्रमुख गतिविधियाँ निम्नलिखित रहीं:

- डॉ. देबीप्रसाद दुआरी द्वारा खगोलभौतिकी एवं खगोल विज्ञान पर व्याख्यान के माध्यम से ब्रह्मांड की रोमांचक यात्रा।
- केंद्र की अत्याधुनिक अनुसंधान प्रयोगशालाओं का प्रत्यक्ष एवं व्यावहारिक अवलोकन।
- एस. एन. बोस अभिलेखागार का विशेष भ्रमण।
- केंद्र के वैज्ञानिकों एवं शोधकर्ताओं के साथ ज्ञानवर्धक संवाद।
- सायंकालीन तारामंडल एवं ग्रह अवलोकन कार्यक्रम।

- **राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2026**

केंद्र द्वारा 27 फरवरी 2026 को सिल्वर जुबली हॉल में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2026 का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में सी. वी. रमन द्वारा रमन प्रभाव की खोज का स्मरण किया गया तथा विज्ञान में महिलाएँ: विकसित भारत के लिए उत्प्रेरक विषय के माध्यम से विकसित भारत के निर्माण में महिला वैज्ञानिकों की महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित किया गया। कार्यक्रम में शिक्षाविदों, वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, शोधार्थियों एवं विद्यार्थियों ने भाग लिया और वैज्ञानिक उपलब्धियों का उत्सव मनाने के साथ-साथ एसटीईएम क्षेत्रों में लैंगिक समावेशन को बढ़ावा देने पर विचार-विमर्श किया। कार्यक्रम में प्रतिष्ठित वक्ताओं ने अनुसंधान उत्कृष्टता, नीतिगत दृष्टिकोण, नवाचार के अवसरों तथा विज्ञान के क्षेत्र में महिलाओं को सशक्त बनाने के लिए संस्थागत उत्तरदायित्वों से संबंधित महत्वपूर्ण विचार प्रस्तुत किए।

अन्य गतिविधियाँ

पॉश अधिनियम पर जागरूकता कार्यशाला

केंद्र द्वारा 23 दिसंबर 2025 को कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम से संबंधित महत्वपूर्ण कानून के अधिसूचना दिवस की वर्षगांठ के उपलक्ष्य में एक दिवसीय जागरूकता कार्यशाला आयोजित की गई। यह कार्यशाला कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न की रोकथाम सप्ताह के अंतर्गत आयोजित की गई थी। कार्यक्रम में केंद्र के लगभग 90 विद्यार्थियों, संकाय सदस्यों एवं कर्मचारियों ने भाग लिया। केंद्र डॉ. सरबरी गुहा (भौतिकी विभाग, सेंट जेवियर्स कॉलेज (स्वायत्त) एवं आंतरिक शिकायत समिति की सदस्य, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र) तथा प्रो. पियाली सूर (समाजशास्त्र विभाग, जादवपुर विश्वविद्यालय एवं आंतरिक शिकायत समिति की सदस्य, जादवपुर विश्वविद्यालय) के प्रति आभार व्यक्त करता है, जिन्होंने जागरूकता, रोकथाम तथा सामूहिक उत्तरदायित्व से संबंधित अपने विशेषज्ञ विचार साझा किए। कार्यशाला के दौरान हुई संवादात्मक चर्चाओं ने इस तथ्य को रेखांकित किया कि सुरक्षित एवं सम्मानजनक कार्यस्थल का निर्माण एक सामूहिक जिम्मेदारी है। केंद्र प्रत्येक व्यक्ति के लिए ऐसा सुरक्षित, सम्मानजनक एवं सशक्त वातावरण सुनिश्चित करने की अपनी प्रतिबद्धता को दोहराता है, जहाँ प्रत्येक व्यक्ति गरिमा के साथ कार्य कर सके और अपनी पूर्ण क्षमता का विकास कर सके। व्याख्यान सत्र के पश्चात प्रश्नोत्तर सत्र एवं प्रतिभागियों के साथ विचार-विमर्श भी आयोजित किया गया।

इमपैक्ट 2026 – पूर्व छात्र मिलन समारोह

केंद्र द्वारा 29 जनवरी 2026 को इमपैक्ट 2026 – द एलुमनी डे का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के पूर्व एवं वर्तमान सदस्यों के बीच संबंधों को पुन: सुदृढ़ एवं जीवंत करना, नए संपर्क स्थापित करना तथा नए अवसरों की जानकारी प्राप्त करना था। देश-विदेश से आए पूर्व छात्रों ने अत्यंत उत्साह के साथ कार्यक्रम में भाग लिया। कार्यक्रम का शुभारंभ केंद्र की निदेशक एवं केंद्र की पूर्व छात्रा प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता के स्वागत संबोधन से हुआ। प्रतिष्ठित शैक्षणिक संस्थानों तथा वैश्विक उद्योगों से जुड़े पूर्व छात्रों ने अपनी अनुसंधान यात्राएँ साझा कीं तथा वर्तमान शोधार्थियों को महत्वपूर्ण मार्गदर्शन प्रदान किया। इस अवसर पर दो विशेष पैनल चर्चाएँ आयोजित की गईं—पीएच.डी. के बाद प्रोफेसर बनने की यात्रा: अकादमिक क्षेत्र की संभावनाओं की खोज, जिसका संचालन डॉ. बारुन घोष, सहायक प्रोफेसर ने किया, तथा पीएच.डी. के बाद उद्योग जगत में करियर की संभावनाएँ, जिसका संचालन डॉ. प्रदीप एस. पचफुले, सह-प्रोफेसर ने किया। शोधार्थियों, पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो एवं संकाय सदस्यों ने कार्यक्रम में सक्रिय रूप से भाग लिया।

बोस फेस्ट 2026

बोस फेस्ट 2026 – विज्ञान का वार्षिक उत्सव का आयोजन 23 से 25 मार्च 2026 तक किया गया। तीन दिवसीय इस समारोह का शुभारंभ केंद्र की निदेशक प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता के उद्घाटन संदेश से हुआ, जिसके पश्चात प्रो. रंजीत विश्वास, अधिष्ठाता (शैक्षणिक कार्यक्रम) ने संबोधन दिया। इस महोत्सव में केंद्र के शोधार्थियों एवं पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो द्वारा 28 वैज्ञानिक व्याख्यान तथा 48 पोस्टर प्रस्तुतियाँ दी गईं। मौखिक एवं पोस्टर प्रस्तुतियों के माध्यम से प्रारंभिक स्तर के शोधकर्ताओं द्वारा किए जा रहे अत्याधुनिक अनुसंधान कार्यों को प्रदर्शित किया गया। यह आयोजन अनुसंधान, नवाचार एवं वैज्ञानिक खोज की भावना का उत्सव मनाने के लिए सभी को एक मंच पर लाने में सफल रहा।

01.04.2025 से 31.03.2026 के दौरान आयोजित सम्मेलनों, कार्यशालाओं एवं विस्तार कार्यक्रमों (सीडब्ल्यूईपी) का संक्षिप्त प्रतिवेदन

उपलब्ध अभिलेखों के अनुसार, संदर्भित अवधि के दौरान ईवीएलपी के अंतर्गत सीडब्ल्यूईपी के तहत केंद्र में निम्नलिखित सम्मेलन/कार्यशालाएँ/चर्चा बैठकें आयोजित की गईं। कार्यक्रमों का संक्षिप्त विवरण निम्नानुसार है:

1) असंतुलन तंत्रों की भौतिकी विषय पर सम्मेलन का आयोजन केंद्र में 22.05.2025 से 23.05.2025 तक किया गया। सम्मेलन के संयोजक डॉ. अरिजीत हलदार, सहायक प्रोफेसर तथा सह-संयोजक डॉ. सांकु पाल एवं डॉ. भास्कर मुखर्जी, डीएसटी इंस्पायर संकाय सदस्य थे। इस सम्मेलन का उद्देश्य असंतुलित प्रणालियों पर कार्य कर रहे शोधकर्ताओं को एक मंच पर लाना, समकालीन अनुसंधान विषयों पर विचार-विमर्श को प्रोत्साहित करना तथा संभावित शोध सहयोग के अवसरों को बढ़ावा देना था। सम्मेलन में शास्त्रीय एवं क्वांटम, दोनों प्रकार की असंतुलित प्रणालियों पर चर्चा की गई। प्रमुख विषयों में क्वांटम स्कार्स, हिल्बर्ट स्पेस फ्रैगमेंटेशन, टाइम क्रिस्टल, असंतुलित गतिकी (रैम्प, क्वेंच आदि), परिवहन परिघटनाएँ, फ्लोके प्रणालियाँ, स्टोकेस्टिक प्रक्रियाएँ, क्वांटम कैओस, असंतुलित भौतिकी में क्वांटम सूचना की भूमिका, गैर-हर्मिशियन प्रणालियाँ, ओपन क्वांटम प्रणालियाँ, हाइड्रोडायनेमिक्स तथा असंतुलित सार्वत्रिकता आदि शामिल थे।

   इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र द्वारा ₹ 2,50,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

2) सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला 2025 का आयोजन केंद्र में 15.07.2025 से 24.07.2025 तक किया गया। केंद्र के सहयोग से संयुक्त रूप से आयोजित इस ग्रीष्मकालीन कार्यशाला की संयोजक डॉ. लिपिका सान्ट्रा, सह-प्रोफेसर, बंगबासी कॉलेज, कोलकाता तथा डॉ. स्वाति दास, सहायक प्रोफेसर, आनंद मोहन कॉलेज, कोलकाता थीं। सह-संयोजक डॉ. उर्णा बसु, सह-प्रोफेसर, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र तथा डॉ. शुभाशिस हलदार, सह-प्रोफेसर, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र थे।

   इस कार्यशाला का उद्देश्य स्नातक के अंतिम वर्ष के विद्यार्थियों तथा भौतिकी में एम.एससी. कर रहे विद्यार्थियों को सैद्धांतिक एवं प्रायोगिक भौतिकी के विभिन्न उभरते क्षेत्रों से परिचित कराना था। कार्यक्रम में ऐसे विद्यार्थी शामिल हुए जो वर्ष 2025 में बी.एससी. की डिग्री प्राप्त करने वाले थे तथा वे एम.एससी. भौतिकी के विद्यार्थी जिन्होंने वर्ष 2024 में अपनी बी.एससी. पूरी की थी। इस कार्यक्रम का आयोजन इंडियन एसोसिएशन ऑफ फिजिक्स टीचर्स (आईएपीटी), क्षेत्रीय परिषद-15 द्वारा केंद्र के सहयोग से किया गया।

   इस ग्रीष्मकालीन कार्यशाला के आयोजन हेतु केंद्र द्वारा ₹ 2,20,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

3) सहकार्य के माध्यम से खोज को गति प्रदान करना–2025 विषय पर तीन दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन 15 से 17 सितंबर 2025 तक जेएनसीएएसआर, बेंगलुरु में किया गया। केंद्र की ओर से सम्मेलन के संयोजक डॉ. थिरुपथैया सेट्टी, सह-प्रोफेसर थे।

   इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र द्वारा ₹ 1,00,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

4) एक-दिवसीय चर्चा बैठक सांख्यिकीय यांत्रिकी बैठक, कोलकाता 2025 (एसएमएमके-2025) का आयोजन दिनांक 19 सितंबर, 2025 को केंद्र में किया गया। इस चर्चा बैठक के संयोजक प्रो. पुण्यब्रत प्रधान, प्रोफेसर तथा सह-संयोजक प्रो. जयदेब चक्रवर्ती, पूर्व वरिष्ठ प्रोफेसर थे।

   इस चर्चा बैठक के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹12,250/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

5) सतत भविष्य: विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण विषय पर एक-दिवसीय सम्मेलन का आयोजन दिनांक 20 नवंबर, 2025 को केंद्र में किया गया। सम्मेलन के संयोजक डॉ. प्रदीप एस. पाचफुले, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

   इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से किसी वित्तीय सहायता की आवश्यकता नहीं थी।

6) 8वें राष्ट्रीय इलेक्ट्रॉनिक संरचना सम्मेलन (एनसीईएस-2025) का आयोजन 19 से 22 नवंबर, 2025 के दौरान आईआईएसईआर, भोपाल में किया गया। केंद्र की ओर से सम्मेलन के संयोजक डॉ. थिरुपाथैया सेत्ती, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

   इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹2,00,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

७) अणुक प्रणालियों में स्पिन 2025 (सिम्स 2025) विषय पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन 29 नवंबर से 1 दिसंबर, 2025

के दौरान आईआईटी खड़गपुर रिसर्च पार्क, कोलकाता में किया गया। केंद्र की ओर से सम्मेलन के संयोजक प्रो. मनोरंजन कुमार, प्रोफेसर तथा डॉ. अतिंद्र नाथ पाल, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

8) आज का जैवभौतिकी 2025 विषय पर तीन-दिवसीय अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन 2 से 4 दिसंबर, 2025 के दौरान केंद्र में किया गया। सम्मेलन के संयोजक डॉ. शुभाशीष हलदार, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹7,30,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

9) क्वांटम पदार्थ एवं उभरती अवधारणाएँ (क्यूएमईसी-2025) विषय पर सम्मेलन का आयोजन 22 से 24 दिसंबर, 2025 के दौरान आईआईएसईआर, भोपाल में किया गया। केंद्र की ओर से सम्मेलन के संयोजक प्रो. मनोरंजन कुमार, प्रोफेसर तथा डॉ. थिरुपाथैया सेत्ती, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹1,00,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

10) सांख्यिकीय भौतिकी-कोलकाता XIII विषय पर सम्मेलन का आयोजन 12 से 16 जनवरी, 2026 के दौरान केंद्र में आईआईएसईआर, कोलकाता के सहयोग से किया गया। सम्मेलन के संयोजक प्रो. प्रदीप के. मोहंती, भौतिक विज्ञान विभाग, आईआईएसईआर, कोलकाता तथा केंद्र की ओर से सह-संयोजक प्रो. शकुंतला चटर्जी, प्रोफेसर एवं डॉ. उर्णा बसु, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

इस सम्मेलन के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹5,00,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत एवं वितरित की गई।

11) क्वांटम पदार्थ एवं उपकरण विषय पर एक-दिवसीय चर्चा बैठक का आयोजन दिनांक 20 जनवरी, 2026 को केंद्र में किया गया। इस चर्चा बैठक के संयोजक डॉ. थिरुपाथैया सेत्ती, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

इस चर्चा बैठक के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से किसी वित्तीय सहायता की आवश्यकता नहीं थी।

12) क्वांटम पदार्थों में अव्यवस्था एवं आकार प्रभाव विषय पर दो-दिवसीय चर्चा बैठक का आयोजन 4 एवं 5 फरवरी, 2026 को केंद्र में किया गया। यह बैठक स्वर्गीय प्रो. अभिजीत मुखर्जी की 80वीं जयंती के अवसर पर दो-दिवसीय चर्चा बैठक आयोजित की गई। प्रो. अभिजीत मुखर्जी अव्यवस्थित मिश्रधातुओं के सिद्धांत के क्षेत्र के अग्रणी वैज्ञानिक तथा एसएनबीएनसीबीएस के लंबे समय तक संकाय सदस्य रहे थे।

बैठक के संयोजक प्रो. बिप्लब सान्याल, एसोसिएट प्रोफेसर, भौतिकी एवं खगोल विज्ञान विभाग, उप्साला विश्वविद्यालय तथा केंद्र की ओर से सह-संयोजक डॉ. नितेश कुमार, एसोसिएट प्रोफेसर एवं डॉ. थिरुपाथैया सेत्ती, एसोसिएट प्रोफेसर थे।

इस चर्चा बैठक के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹49,610/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

13) 2डीमैट-2026 विषय पर दो-दिवसीय चर्चा बैठक का आयोजन 16 एवं 17 मार्च, 2026 को केंद्र में किया गया। इस चर्चा बैठक की संयोजक प्रो. प्रिया महादेवन, वरिष्ठ प्रोफेसर तथा सह-संयोजक डॉ. साकबि शमीम, सहायक प्रोफेसर थे।

इस चर्चा बैठक के आयोजन हेतु केंद्र की ओर से ₹40,000/- की वित्तीय सहायता स्वीकृत की गई।

उन्नत पोस्ट-डॉक्टोरल अनुसंधान कार्यक्रम (एपीआरपी): 2025-2026 [01.04.2025 - 31.03.2026]

क्र. सं.	नाम	पदनाम	विभाग	मार्गदर्शक / मेजबान	कार्यग्रहण की तिथि	कार्य छोड़ने की तिथि
1.	श्री अचिंत्य लो	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	डॉ.तिरुपतैया सेट्टी	02.12.2024	01.06.2025
2.	श्री ऐश्वर्यो घोष	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	04.12.2025	जारी...
3.	श्री अमृता मंडल	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	प्रो. रंजीत विश्वास	18.07.2025	जारी...
4.	डॉ. अमर नाथ पाल	पीडीआरए –I	सीबीएस	डॉ. शुभाशीष हलदार	14.06.2024	जारी...
5.	डॉ. अमित कुंडू	पीडीआरए –I	एएचईपी	प्रो. अर्चन एस. मजूमदार	09.09.2024	जारी...
6.	डॉ. अनन्या भट्टाचार्य	पीडीआरए –ब	सीबीएस	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	20.01.2025	जारी...
7.	श्री अनिमेष हाजरा	पीडीआरए (एसएनबी)	पीसीएस	प्रो. पुण्यब्रत प्रधान	29.10.2025	जारी...
8.	श्री अनिर्बान पाल	पीडीआरए (एसएनबी)	पीसीएस	प्रो. जयदेब चक्रवर्ती	9.05.2025	18.12.2025
9.	श्री अनिर्बान रॉय चौधरी	पीडीआरए (एसएनबी)	एएचईपी	प्रो. सुन्दनंदन गंगोपाध्याय	29.10.2025	जारी...
10.	श्री अरुण के. दास	पीडीआरए (एसएनबी)	एएचईपी	डॉ. पारिजात डे	18.07.2025	जारी...
11.	डॉ. अरिजित मन्ना	पीडीआरए-I	एएचईपी	डॉ. तपस बाउग	26.09.2025	जारी...
12.	डॉ. आशीष साहा	पीडीआरए – I	एएचईपी	प्रो. सुन्दनंदन गंगोपाध्याय	10.10.2023	09.10.2025
13.	डॉ. अतुल राठौर	पीडीआरए-ब	पीसीएस	डॉ. अरिजीत हलदार	04.10.2024	जारी...
14.	डॉ. विकास गजर	पीडीआरए -ब	सीएमएमपी	डॉ. अतिंद्र नाथ पाल	09.08.2023	20.05.2025
15.	डॉ. देवपर्णा भट्टाचार्य	पीडीआरए-ब	सीएमएमपी	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	02.07.2025	04.02.2026
16.	सुश्री दीपशिखा दास	पीडीआरए (एसएनबी)	पीसीएस	प्रो. सकुंतला चटर्जी	23.02.2026	जारी...
17.	डॉ. दिब्यश्री चक्रवर्ती	पीडीआरए -I	सीएमएमपी	डॉ. साकबि शमीम	26.10.2023	25.10.2025
18.	डॉ. दिब्यज्योति सैकिया	पीडीआरए – I	सीएमएमपी	प्रो. मनोरंजन कुमार	13.02.2025	जारी...
19.	डॉ. दिपान्विता मित्रा	पीडीआरए – I	सीएमएमपी	डॉ. अविजित चौधरी	09.10.2025	जारी...
20.	श्री धरुवज्योति माजी	पीडीआरए (एसएनबी)	पीसीएस	डॉ. अरिजीत हलदार	10.06.2024	21.05.2025
21.	डॉ. ड्यूगुए नजेउगा हरमन	टीडब्ल्यूएएस बोस पीडीएफ	सीएमएमपी	डॉ. संजय चौधरी	02.07.2025	जारी...
22.	डॉ. कोयेंद्रिला देबनाथ	पीडीआरए-घ्ब	सीएमएमपी	डॉ. बरुण घोष	01.07.2025	जारी...
23.	श्री जयंत मंडल	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	डॉ. प्रदीप पाचफुले	18.06.2024	17.06.2025
24.	श्री कृष्णेंदु सिन्हा	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	प्रो. सुमन चक्रवर्ती	02.09.2024	23.04.2025
25.	श्री कृष्णेंदु पात्र	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	प्रो. प्रिया महादेवन	18.07.2025	जारी...
26.	श्री कौशिक प्रधान	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	डॉ. बरुण घोष	29.10.2025	जारी...
27.	सुश्री मंजरी दत्ता	पीडीआरए (एसएनबी)	एएचईपी	प्रो. सुन्दनंदन गंगोपाध्याय	07.10.2024	06.10.2025

क्र. सं.	नाम	पदनाम	विभाग	मार्गदर्शक / मेजबान	कार्यग्रहण की तिथि	कार्य छोड़ने की तिथि
28.	श्री मनोदीप राउथ	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	डॉ. नितेश कुमार	20.06.2025	12.11.2025
29.	श्री मनोज गुप्ता	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	23.02.2026	जारी...
30.	सुश्री मोनालिसा चटर्जी	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	प्रो. मनोरंजन कुमार	10.07.2024	09.07.2025
31.	श्री नारायण च. मैती	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	प्रो. रंजीत विश्वास	20.09.2024	01.08.202
32.	डॉ. नाओमी कर्मकार	पीडीआरए-I	पीसीएस	प्रो. पी. एस. देव	04.06.2025	जारी...
33.	डॉ. ओलिविया मल्लिक	पीडीआरए – I	पीसीएस	प्रो. पुण्यब्रत प्रधान	21.01.2025	जारी...
34.	डॉ. पेखम चक्रवर्ती	पीडीआरए – I	सीबीएस	डॉ. प्रदीप पाचफुले	24.02.2025	23.02.2026
35.	डॉ. प्रतीक घोषाल	पीडीआरए – I	पीसीएस	डॉ. माणिक बनिक	05.02.2024	04.02.2026
36.	डॉ. रामू के. यादव	पीडीआरए – I	पीसीएस	प्रो. साकुंतला चटर्जी	03.07.2023	02.07.2025
37.	डॉ. रंजिनी भट्टाचार्य	पीडीआरए – I	सीएमएमपी	प्रो. प्रिया महादेवन	27.05.2024	16.12.2025
38.	सुश्री रिया साहा	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	02.09.2024	18.06.2025
39.	डॉ. रुबीना घोष	पीडीआरए -I	सीएमएमपी	प्रो. अंजन बर्मन	27.05.2024	17.12.2025
40.	डॉ. साहेब दत्ता	पीडीआरए – II	सीबीएस	प्रो. सुमन चक्रवर्ती	01.06.2023	31.05.2025
41.	श्री समीर रोम	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	12.02.2025	02.06.2025
42.	डॉ. सेमंती दत्ता	पीडीआरए – I	एएचईपी	डॉ. पारिजात डे	07.10.2024	जारी...
43.	श्री शशांक शेखर पांडेय	पीडीआरए (एसएनबी)	एएचईपी	प्रो. रामकृष्ण दास	29.10.2025	जारी
44.	श्री शुभम पुरवार	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	डॉ. बरुण घोष	12.02.2025	25.07.2025
45.	डॉ. श्रेष्ठा चौधरी	पीडीआरए –I	सीबीएस	प्रो. रंजीत विश्वास	26.09.2025	जारी...
46.	श्री सौमेन मंडल	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	प्रो. मानिक प्रधान	01.12.2025	जारी...
47.	डॉ. सौविक मन्ना	पीडीआरए –I	एएचईपी	डॉ. तपस बाउग	01.06.2023	31.05.2025
48.	डॉ. सौरव कंठाल	पीडीआरए – I	सीएमएमपी	डॉ. नितेश कुमार	20.01.2025	28.11.2025
49.	डॉ. सौरव नंदी	पीडीआरए – II	सीबीएस	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	09.10.2025	जारी...
50.	श्री शुभंकर बेरा	पीडीआरए (एसएनबी)	एएचईपी	प्रो. अर्चन एस. मजूमदार	18.07.2025	03.12.2025
51.	डॉ. सुभदीप चक्रवर्ती	पीडीआरए-ब	सीएमएमपी	डॉ.तिरुपतैया सेट्टी	02.06.2025	जारी...
52.	श्री सुभाजित कर	पीडीआरए (एसएनबी)	एएचईपी	प्रो. रामकृष्ण दास	21.02.2025	08.08.2025
53.	डॉ. सुचिस्मिता बनर्जी	पीडीआरए – I	पीसीएस	डॉ. उर्णा बसु	24.06.2024	जारी...
54.	श्री सुदीप्त मित्रा	पीडीआरए (एसएनबी)	सीबीएस	प्रो. सुमन चक्रवर्ती	29.10.2025	Contd...
55.	डॉ. सुमन के. मंडल	पीडीआरए –I	एएचईपी	प्रो. सौमेन मंडल	01.06.2023	31.05.2025
56.	डॉ. सुमा दास	पीडीआरए –I	सीएमएमपी	डॉ. अविजित चौधरी	17.03.2025	Contd...
57.	श्री सुशांत घोष	पीडीआरए (एसएनबी)	सीएमएमपी	डॉ.तिरुपतैया सेट्टी	10.07.2025	02.12.2025

नपीडीएफ / अनुसंधान सहायक (बाह्य निधि) / डीएसटी (इंस्पायर) / रामानुजन फेलो आदि: 01.04.2025-31.03.2026

क्र. सं.	नाम	पदनाम	विभाग	मार्गदर्शक / मेजबान	परियोजना का शीर्षक	कार्यग्रहण की तिथि	कार्य छोड़ने की तिथि
1.	प्रो. कल्याण मंडल	एमेरिटस प्रोफेसर	सीएमएमपी	—	—	01.10.2025	जारी..
2.	डॉ. बर्नाली घोष (साहा)	विदूशी-ए वैज्ञानिक, वाइज-किरण के अंतर्गत	सीएमएमपी	—	2डी पेरोव्स्काइट हैलाइड्स का संश्लेषण, भौतिकी एवं तकनीकी अनुप्रयोग	01.08.2025	जारी..
3.	प्रो. प्रभात मंडल	राजा रामन्ना चेयर	सीएमएमपी	—	मौलिक अनुसंधान एवं विकास: टोपोलॉजिकल तथा वैन डर वाल्स प्रणालियों में उभरती क्वांटम परिघटनाएँ	02.02.2026	जारी..
4.	प्रो. जयदेव चक्रवर्ती	सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक	सीबीएस	—	जलीय परिक्षेपण में मिसफोल्डेड प्रोटीनों का स्थूल-कण विवरण	02.02.2026	जारी..
5.	प्रो. अमिताभ लाहिड़ी	मानद विजिटिंग फेलो	एएचईपी	—	—	01.03.2025	जारी..
6.	प्रो. गौतम गंगोपाध्याय	मानद विजिटिंग फेलो	सीबीएस	—	—	01.03.2024	जारी..
7.	डॉ. आनंद गोपाल मैती	वरिष्ठ परियोजना वैज्ञानिक (डीएसटी-एनक्यूएम)	पीसीएस	डॉ. माणिक बनिक	क्वांटम एंटैंगलमेंट-संवर्धित इमेजिंग प्रणालियों का अभिकल्प एवं विकास	21.02.2025	31.08.2025
8.	श्री अनिल के. सिंह	आरए-I	सीएमएमपी	प्रो. प्रिया महादेवन	ट्रांजशिन मेटल डाइकैल्कोजेनाइड्स के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स	29.01.2026	29.03.2026
9.	डॉ. अली हुसैन खान	रामानुजन फेलो	सीबीएस	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए डोप्ड 2डी नैनोक्रिस्टल	01.11.2021	31.03.2026
10.	श्री अर्कप्रभ सरकार	आरए-I (तदर्थ)	सीएमएमपी	प्रो. प्रिया महादेवन	हाइब्रिड पेरोव्स्काइट सौर कोशिकाओं का अनुकूलन	05.01.2026	जारी..
11.	डॉ. अरुण के. मौर्य	अनुसंधान सहायक – I (तदर्थ)	सीएमएमपी	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	जे. सी. बोस पुरस्कार फेलोशिप	02.01.2025	31.05.2025
12.	डॉ. भास्कर मुखर्जी	डीएसटी इंसपायर संकाय	सीएमएमपी	प्रो. मनोरंजन कुमार	डिसऑर्डर रहित गैर-एर्गोडिक क्वांटम अनेक-कण प्रणालियों का अन्वेषण	17.09.2024	31.03.2026
13.	डॉ. दिब्यश्री चक्रवर्ती	सीएसआईआर आरए	सीएमएमपी	डॉ. साकबि शमीम	वैन डर वाल्स हेटरोस्ट्रक्चर स्टैक्स में स्पिन-आवेश अंतर्परिवर्तन एवं इसके नियंत्रण तंत्र का अध्ययन तथा टोपोलॉजिकल स्पिन्ट्रॉनिक्स के विकास की दिशा में प्रयास	27.10.2025	जारी..
14.	डॉ. इंद्राणी भट्टाचार्य	परियोजना सहायक – I (तदर्थ)	सीबीएस	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	जैव-अणुक संघनितों में संबद्ध जलयोजन : एवं ऊर्जिकी का THz स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा अध्ययन	10.01.2025	जारी..

क्र. सं.	नाम	पदनाम	विभाग	मार्गदर्शक / मेजबान	परियोजना का शीर्षक	कार्यग्रहण की तिथि	कार्य छोड़ने की तिथि
15.	डॉ. जीवन कांगसबानिक	डीएसटी इंसपायर संकाय	सीएमएमपी	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	बिंदु दोषों एवं संबंधित ... का अनुकूलन	17.09.2024	22.04.2025
16.	डॉ. निकी दिदवानिया	एनपीडीएफ	सीबीएस	डॉ. शुभाशीष हलदार	मैक्रोफेज में यांत्रिक-संवेदी प्रोटीनों का चैपरोन-मध्यस्थित फोल्डिंग: एरफल-अणु तकनीक द्वारा अंतर्दृष्टियाँ	11.11.2025	जारी..
17.	डॉ. पम्पा झरियाट	एनपीडीएफ	सीबीएस	डॉ. प्रदीप पाचफुले	समुद्री जल से प्रकाश-उत्प्रेरक यूरेनियम निष्कर्षण के लिए ऋणायनिक सहसंयोजक कार्बनिक ढाँचे	01.12.2025	16.04.2026
18.	श्री प्रसून बोयल	आरए - I	सीएमएमपी	प्रो. प्रिया महादेवन	ट्रांजशिन मेटल डाइकैल्कोजेनाइड्स के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स	16.05.2025	21.11.2025
19.	डॉ. रुबीना घोष	एनपीडीएफ	सीएमएमपी	प्रो. अंजन बर्मन	समुद्री जल से प्रकाश-उत्प्रेरक यूरेनियम निष्कर्षण के लिए ऋणायनिक सहसंयोजक कार्बनिक ढाँचे	18.12.2025	जारी..
20.	डॉ. सकीला खातून	सीएसआईआर आरए	सीएमएमपी	डॉ. नितेश कुमार	विद्युत-उत्प्रेरक जल-विभाजन के लिए गैर-कीमती टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थ	22.09.2025	जारी..
21.	डॉ. सांकु पाल	डीएसटी इंसपायर संकाय	पीसीएस	डॉ. अरिजीत हलदार	गुप्त क्वांटम क्रांतिकता एवं डेटा छिपाने में इसका अनुप्रयोग	22.05.2023	जारी..
22.	सुश्री सोमा दत्ता	चाणक्य पीडीएफ (तदर्थ)	सीएमएमपी	प्रो. अंजन बर्मन	क्वांटम प्रौद्योगिकियों एवं ऊर्जा संचयन अनुप्रयोगों के लिए द्वि-आयामी फेरोमैग्नेटिक एवं कार्बनिक अणु स्पिन-इंटरफेस को आणविक स्पिन क्यूबिट के रूप में विकसित करना	21.10.2024	20.04.2025
23.	डॉ. सौरव कंठाल	एनपीडीएफ	सीएमएमपी	डॉ. नितेश कुमार	टोपोलॉजिकल स्पिन टेक्सचर को साकार करने के लिए आरएर्ट्ठे क्वांटम पदार्थों में संरचना-गुणधर्म सहसंबंध	01.12.2025	जारी..
24.	डॉ. सुभाष चंद्र बेरा	डीबीटी- आरए I	सीबीएस	डॉ. शुभाशीष हलदार	स्वचालित एंटीवायरल औषधि स्क्रीनिंग के लिए उच्च-थरूपुट एकल-अणु चुंबकीय ट्वीजर्स प्रणाली का विकास	01.05.2025	जारी..
25.	डॉ. शुभेंदु विकास घोष	परियोजना पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो (डीएसटी- एनक्यूएम)	पीसीएस	डॉ. माणिक बनिक	क्वांटम एंटैंगलमेंट-संवर्धित इमेजिंग प्रणालियों का अभिकल्प एवं विकास	07.02.2025	जारी..
26.	डॉ. सुजीत देशमुख	रामानुजन फेलो	सीएमएमपी	प्रो. अंजन बर्मन	जिंक-एयर बैटरी के लिए लेजर-सहायित एकल-परमाणु उत्प्रेरकों का संश्लेषण	06.01.2026	जारी..

क्र. सं.	नाम	पदनाम	विभाग	मार्गदर्शक / मेजबान	परियोजना का शीर्षक	कार्यग्रहण की तिथि	कार्य छोड़ने की तिथि
27.	डॉ. सुमित मुखर्जी	एनपीडीएफ	एएचईपी	प्रो. अर्चन एस. मजूमदार	बहु-कणीय क्वांटम अवस्था विभेदन में गैर-स्थानीय एवं संदर्भपरक सहसंबंधों का अभिलक्षण: क्वांटम संचार प्रोटोकॉलों की नींव एवं अनुप्रयोग	01.12.2025	जारी..
28.	डॉ. विबेजोनुओ रुप्रेओ	सीएसआईआर आरए	सीबीएस	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं बहु-मोडल प्रायोगिक दृष्टिकोणों द्वारा प्रोटीन एकत्रीकरण के अवरोध का अध्ययन	06.08.2025	19.12.2025

निबेदिता कोनार | देबाशीष भट्टाचार्य | संचारी दाशगुप्ता | रूपम पोरेल



सैद्धांतिक भौतिकी संगोष्ठी सर्किट

सैद्धांतिक भौतिकी सेमिनार सर्किट (टीपीएससी) के अंतर्गत विषयगत अनुसंधान विद्यालय (टीआरएस)

भौतिक एवं रासायनिक विज्ञान में नवीन प्रगति 11-13 मार्च, 2026 |

कछार कॉलेज, सिलचर

कछार कॉलेज, सिलचर द्वारा 11-13 मार्च, 2026 के दौरान भौतिक एवं रासायनिक विज्ञान में नवीन प्रगति विषय पर तीन दिवसीय विषयगत अनुसंधान विद्यालय (टीआरएस) का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम का संयुक्त आयोजन कछार कॉलेज के भौतिकी एवं रसायन विज्ञान विभागों तथा सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (एसएनबीएनसीबीएस), कोलकाता के सहयोग से किया गया।

यह विषयगत अनुसंधान विद्यालय सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की सैद्धांतिक भौतिकी सेमिनार सर्किट (टीपीएससी) के अंतर्गत संचालित जन-जागरूकता एवं शैक्षणिक प्रशिक्षण पहल का एक महत्वपूर्ण भाग था। इस पहल का उद्देश्य उच्चस्तरीय वैज्ञानिक अनुसंधान तथा स्नातक स्तर की शिक्षा के बीच की दूरी को कम करना है। कार्यक्रम में देश के विभिन्न प्रतिष्ठित संस्थानों के प्रख्यात वैज्ञानिकों, शिक्षाविदों एवं शोधकर्ताओं ने भाग लिया, जिससे विद्यार्थियों को समकालीन वैज्ञानिक अनुसंधान के अग्रणी विशेषज्ञों से प्रत्यक्ष संवाद एवं ज्ञानार्जन का अवसर प्राप्त हुआ।

कार्यक्रम का समग्र नेतृत्व डॉ. अप्रतिम नाग, प्राचार्य, कछार कॉलेज ने किया। कार्यक्रम के संयोजक डॉ. अविजीत चौधरी, एसोसिएट प्रोफेसर, सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता तथा डॉ. गायत्री घोष, अध्यक्ष, भौतिकी विभाग, कछार कॉलेज थे। डॉ. राहुल कांति नाथ एवं डॉ. दीप्यमान मोहंत, सहायक प्रोफेसर, रसायन विज्ञान विभाग, कछार कॉलेज ने संयुक्त संयोजक के रूप में अपनी भूमिका निभाई।

प्रतिभागिता एवं शैक्षणिक प्रभाव

इस विषयगत अनुसंधान विद्यालय में लगभग ५० विद्यार्थियों एवं शोधार्थियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। प्रतिभागी निम्नलिखित संस्थानों से थे—

- असम विश्वविद्यालय
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), सिलचर
- एस. एस. कॉलेज



3-day seminar on advances in chemistry, physics concludes

CHRONICLE NEWS SERVICE

SILCHAR: The three-day seminar on recent advances in chemistry and physics, which began on Wednesday at Cachar College here, concluded on Friday. The programme was supported by the S. N. Bose National Centre for Basic Sciences. The seminar was organised jointly by the Topical Research School of the S. N. Bose National Centre for Basic Sciences and the departments of Physics and Chemistry of Cachar College.

The inaugural session was attended by Prof. Parthankar Choudhury, president, Topical Research School, and professor of Environmental Science at Assam University, Prof. Asim Roy, Registrar, NIT Silchar, Prof. Animesh Kole of the Indian Institute of Science, Prof. Himadri Shekhar Das, head, Physics Department, Assam University, and Dr. Abhijit Choudhury, joint convener, S. N. Bose National Centre for Basic Sciences.

Cachar College principal Dr. Apratim Nag, programme convener and head of the Physics Department Dr. Gayatri Ghosh, and joint convener from the Chemistry Department Dr. Rahul Kanti Nath were also present.

In her welcome address, Dr. Gayatri Ghosh said the seminar aims to familiarise students with recent developments in physics and chemistry and promote interdisciplinary research. She expressed hope that the discussions would help students understand new trends in science. Dr. Apratim Nag said the Topical Research School of the S. N. Bose National Centre for Basic Sciences has played an important role in scientific research in India. He said the students and researchers attending the seminar would benefit in their future research work. Experts and academicians from different parts of the country and abroad are expected to present their research during the programme.

Prof. Asim Roy said such academic discussions help students learn about modern directions in scientific research beyond classroom teaching. Prof. Himadri Shekhar Das encouraged students to take interest in scientific research and said the seminar would create curiosity about recent developments in science.

Prof. Parthankar Choudhury said environmental science, physics and chemistry are closely connected and that scientific progress should aim at protecting people, nature and the environment. Dr. Abhijit Choudhury said the seminar would help students understand new trends in chemistry and physics and how research priorities change with time and environmental needs.

After the inaugural session, the technical session began with Prof. Animesh Kole as the keynote speaker. Dr. Pradip Pachfule, assistant professor at the S. N. Bose National Centre for Basic Sciences, also delivered an online lecture titled "The Porous World with Nearly Nothing".

Prof. Kole spoke on "Plasma Physics and its Application to Limitless Clean Energy". He explained that plasma is known as the fourth state of matter after solid, liquid and gas. Natural examples include the sun, stars, lightning and auroras. He said scientists are trying to produce clean and unlimited energy using controlled plasma through nuclear fusion. On Earth, strong electromagnetic fields are used to ionise gases at very high temperatures, creating plasma that can conduct electricity efficiently. Such technology, he said, may open new possibilities for sustainable energy in the future.

The programme was jointly conducted by guest faculty members of the Physics Department Manali Chakraborty and Anushka Roy. The vote of thanks was delivered by Dr. Rahul Kanti Nath, while Dr. Dipyaman Mahanta of the Chemistry Department assisted in organising the event. Around 50 students and research scholars from Assam University, S. S. College, Karimganj College, NIT Silchar, Gurucharan University and Cachar College participated in it.

কাছাড় কলেজে আধুনিক রসায়ন ও পদার্থ বিজ্ঞানের অগ্রগতি নিয়ে আলোচনা

- करीमगंज कॉलेज
- गुरूचरण कॉलेज
- कछार कॉलेज

इस कार्यक्रम ने प्रतिभागियों को आधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान, अंत:विषय सहयोग तथा उभरती हुई प्रौद्योगिकियों की व्यापक समझ प्रदान की। कार्यक्रम के दौरान निम्नलिखित प्रमुख विषयों पर व्याख्यान एवं शैक्षणिक चर्चा आयोजित की गई—

- प्लाज्मा भौतिकी
- ऊर्जा पदार्थ
- नैनोप्रौद्योगिकी
- सतत (सस्टेनेबल) पदार्थ
- खगोलभौतिकी एवं ब्रह्माण्ड विज्ञान
- उन्नत स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं पदार्थ अभिलक्षणन



माणिक बनिक
संयोजक, सैद्धांतिक भौतिकी संगोष्ठी सर्किट

कुलसचिव



प्रशासनिक कार्यों पर प्रतिवेदन

केंद्र ने वर्ष 2025-26 के दौरान अपनी शैक्षणिक एवं अनुसंधान गतिविधियों के सफल संचालन हेतु प्रशासनिक तथा तकनीकी कर्मचारियों के माध्यम से प्रभावी प्रशासनिक सहयोग प्रदान किया। इन कर्मचारियों ने अपने कर्तव्यों का दक्षता, निष्ठा एवं व्यावसायिक प्रतिबद्धता के साथ निर्वहन करते हुए वर्ष भर आयोजित विभिन्न शैक्षणिक, वैज्ञानिक एवं संस्थागत कार्यक्रमों को सफलतापूर्वक संपन्न कराने में महत्वपूर्ण योगदान दिया। दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार केंद्र में 23 स्थायी कर्मचारी, 7 अस्थायी कर्मचारी तथा 20 संविदा कर्मचारी कार्यरत थे। इन सभी ने निदेशक एवं कुलसचिव के सक्षम नेतृत्व में अपने दायित्वों का कुशलतापूर्वक निर्वहन किया। केंद्र की दैनिक प्रशासनिक गतिविधियों का सुचारु संचालन तथा विभिन्न सुविधाओं—जैसे अतिथि गृह (भागीरथी), शिशु सदन (किशलय), सुरक्षा व्यवस्था, ईपीएबीएक्स, परिवहन, कैंटीन, विद्युत अनुरक्षण, वातानुकूलन (ए.सी.) अनुरक्षण तथा परिसर अनुरक्षण—का प्रभावी प्रबंधन सेवा एजेंसियों के माध्यम से नियुक्त मानव संसाधन एवं प्रशासन अनुभाग के समन्वित प्रयासों से सुनिश्चित किया गया। केंद्र ने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) तथा अन्य मंत्रालयों के साथ निरंतर समन्वय बनाए रखा तथा समयबद्ध रूप से प्राप्त सभी प्रश्नों, प्रतिवेदनों एवं सूचनाओं का उत्तर प्रेषित किया। संसद प्रश्नों, संसदीय सूचनाओं एवं प्रतिवेदनों, अनुपालन प्रतिवेदनों, लेखा-परीक्षण (ऑडिट) टिप्पणियों से संबंधित प्रश्नों तथा जीईएम एवं एलआईबीएमएस संबंधी प्रतिवेदन समय पर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग को उपलब्ध कराए गए। इसके अतिरिक्त, भारत के नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक (सीएजी) तथा आंतरिक लेखा विंग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (आईएडब्ल्यू-डीएसटी) के लेखा-परीक्षण दलों द्वारा उठाए गए सभी प्रश्नों का समयबद्ध उत्तर प्रदान किया गया तथा उनके निरीक्षणों का सफलतापूर्वक संचालन किया गया। केंद्र का हिंदी प्रकोष्ठ वर्ष भर प्रभावी रूप से कार्यरत रहा। केंद्र द्वारा प्रशासनिक कार्यों का एक महत्वपूर्ण भाग हिंदी में संपादित किया गया तथा राजभाषा अधिनियम एवं उससे संबंधित नियमों के प्रभावी क्रियान्वयन एवं अनुपालन हेतु निरंतर और गंभीर प्रयास किए गए।

वित्तीय वर्ष 2025-26 के दौरान आयोजित वैधानिक समितियों की बैठकें :

i) केंद्र की 72वीं एवं 73वीं शासी निकाय की बैठकें क्रमश: 29 अप्रैल 2025 एवं 10 सितंबर 2025 को आयोजित की गईं।

(ii) केंद्र की 49वीं एवं 50वीं वित्त समिति की बैठकें क्रमश: 28 अप्रैल 2025 एवं 9 सितंबर 2025 को आयोजित की गईं।

(iii) केंद्र की 36वीं शैक्षणिक एवं अनुसंधान कार्यक्रम सलाहकार समिति की बैठक 12-13 मार्च 2026 को आयोजित की गई।

सूचना का अधिकार (आरटीआई) अधिनियम:

केंद्र ने सूचना का अधिकार अधिनियम, 2005 के प्रावधानों का पूर्णत: अनुपालन किया। विचाराधीन अवधि के दौरान अधिनियम के अंतर्गत प्राप्त 16 (सोलह) आवेदनों का निर्धारित समय-सीमा के भीतर निस्तारण किया गया। इसके अतिरिक्त, राजभाषा, सतर्कता तथा सूचना का अधिकार (आरटीआई) से संबंधित सभी त्रैमासिक एवं वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन समय पर प्रस्तुत किए गए।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह का आयोजन:

केंद्र में 27 अक्टूबर 2025 से 2 नवंबर 2025 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह–2025 का आयोजन किया गया। इस अवसर पर सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों को सतर्कता शपथ दिलाई गई तथा सतर्कता : हमारी साझा जिम्मेदारी विषय पर निबंध प्रतियोगिता आयोजित की गई। प्रतियोगिता के विजेताओं को निम्नानुसार नगद पुरस्कार प्रदान किए गए—

- प्रथम पुरस्कार (5,000/-) – सुश्री तान्या चतुर्वेदी, कार्यालय सहायक (हिंदी)
- द्वितीय पुरस्कार (3,000/-) – श्री सुतनु मुखोपाध्याय, वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता
- तृतीय पुरस्कार (1,000/-) – श्री सुप्रियो गांगुली, कनिष्ठ अभियंता (विद्युत)

वर्ष 2025-26 के दौरान केंद्र में सतर्कता संबंधी किसी भी प्रकार का कोई मामला दर्ज नहीं किया गया।

स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन:

केंद्र में 1 मई 2025 से 15 मई 2025 तक स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया। पखवाड़े के शुभारंभ पर 1 मई 2025 को केंद्र में स्वच्छता शपथ ग्रहण समारोह आयोजित किया गया तथा केंद्र परिसर एवं कार्यालय भवनों में व्यापक स्वच्छता अभियान चलाया गया। परिसर के विभिन्न स्थानों से अपशिष्ट पदार्थों का संग्रहण किया गया तथा प्लास्टिक के उपयोग से बचने के संबंध में जागरूकता अभियान संचालित किया गया। इस अवसर पर शून्य प्लास्टिक, हरित परिसर विषयक पोस्टर केंद्र के सभी सूचना-पट्टों एवं प्रमुख स्थानों पर प्रदर्शित किए गए। विश्व प्रौद्योगिकी दिवस के अवसर पर केंद्र के रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग के डॉ. अमरनाथ पाल, पीडीआरए-द्वय द्वारा जैविक अपशिष्ट एवं उसका निपटान विषय पर प्रेरक व्याख्यान दिया गया। पखवाड़े के अंतर्गत स्वच्छता : हमारी साझा जिम्मेदारी विषय पर निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। साथ ही रेन्टोकिल इनिशियल हाइजीन इंडिया प्राइवेट लिमिटेड के श्री छंदक चक्रवर्ती द्वारा व्यक्तिगत स्वच्छता विषय पर आमंत्रित व्याख्यान एवं कार्यशाला आयोजित की गई। केंद्र के सामुदायिक सहयोगियों के लिए टेक्नो इंडिया डामा हॉस्पिटल, कोलकाता के सहयोग से स्वास्थ्य परीक्षण शिविर आयोजित किया गया। इसके अतिरिक्त, टेक्नो इंडिया डामा हॉस्पिटल, कोलकाता के परामर्शदाता (हृदय रोग विशेषज्ञ) डॉ. आदित्य वर्मा द्वारा खराब कोलेस्ट्रॉल पर नियंत्रण विषय पर स्वास्थ्य जागरूकता व्याख्यान दिया गया।

स्वच्छ एवं स्वस्थ पर्यावरण का संदेश देने के उद्देश्य से केंद्र के कर्मचारियों एवं विद्यार्थियों द्वारा गोबर्धनेर गोआर्तुमी नामक लघु नाटक का मंचन किया गया, जिसके माध्यम से स्वच्छ एवं स्वास्थ्यकर वातावरण बनाए रखने का संकल्प व्यक्त किया गया।

केंद्र द्वारा 17 सितंबर 2025 से 2 अक्टूबर 2025 तक स्वच्छता ही सेवा विशेष अभियान 5.0 का आयोजन स्वच्छोत्सव विषय के साथ किया गया। अभियान के शुभारंभ पर 17 सितंबर 2025 को सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने स्वच्छता शपथ ग्रहण की। इस विशेष अभियान के अंतर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ आयोजित की गईं— केंद्र के सफाई मित्रों के लिए निवारक स्वास्थ्य परीक्षण शिविर, वृक्षारोपण कार्यक्रम, स्वच्छोत्सव विषयक प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, चिन्हित क्षेत्रों में श्रमदान, केंद्र परिसर की व्यापक सफाई एवं सौंदर्यीकरण, एलईडी प्रकाश व्यवस्था की स्थापना।

अपशिष्ट से कलाकृति विषय पर प्रदर्शनी एवं जन-जागरूकता अभियान, सामुदायिक सहयोगियों के लिए नेत्र परीक्षण शिविर, एक दिन, एक घंटा, एक साथ राष्ट्रव्यापी स्वच्छता अभियान में सहभागिता, वैज्ञानिक-एफ श्री अघय सरकार द्वारा ई-कचरे का बढ़ता खतरा एवं उसके समाधान विषय पर व्याख्यान, केंद्र की सीवरेज लाइनों, मैनहोलों एवं नालियों का कीटाणुशोधन, केंद्र में अनुपयोगी पुराने अभिलेखों एवं दस्तावेजों का बड़े पैमाने पर छंटाई एवं अभिलेख निष्पादन।

एकीकृत सरकारी ऑनलाइन प्रशिक्षण (आईगॉट) कर्मयोगी मंच

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), नई दिल्ली से प्राप्त निर्देशों के अनुपालन में केंद्र के कर्मचारियों ने वर्ष 2025-26 के दौरान एकीकृत सरकारी ऑनलाइन प्रशिक्षण (आईगॉट) कर्मयोगी मंच पर उपलब्ध विभिन्न प्रमाणपत्र पाठ्यक्रमों में उत्साहपूर्वक भाग लिया तथा उन्हें सफलतापूर्वक पूर्ण किया। केंद्र द्वारा कर्मयोगी मंच से संबंधित त्रैमासिक एवं वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन समय-समय पर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग को प्रेषित किए गए। इसके अतिरिक्त, केंद्र में राष्ट्रीय अधिगम सप्ताह का भी आयोजन किया गया।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार तथा सत्येंद्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के संयुक्त तत्वावधान में 20 से 22 जनवरी 2026 तक पूर्वी क्षेत्र के कर्मयोगी प्रशिक्षक के लिए तीन दिवसीय विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया।

यह कार्यक्रम राष्ट्रीय कर्मयोगी–वृहद जन सेवा कार्यक्रम के द्वितीय चरण के अंतर्गत आयोजित किया गया। इसी क्रम में 29 जनवरी 2026 को केंद्र के फर्मिऑन सभागार में राष्ट्रीय कर्मयोगी–वृहद जन सेवा कार्यक्रम के द्वितीय चरण के अंतर्गत एक दिवसीय आंतरिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया

गया। इस कार्यक्रम में केंद्र के सभी स्थायी कर्मचारियों ने भाग लिया। प्रशिक्षण का संचालन केंद्र के उप कुलसचिव (प्रशासन) एवं उप कुलसचिव (शैक्षणिक) द्वारा मास्टर ट्रेनर के रूप में किया गया। कार्यक्रम का उद्देश्य प्रतिभागियों की प्रशासनिक दक्षताओं को सुदृढ़ करना, नागरिक-केंद्रित कार्य संस्कृति को प्रोत्साहित करना तथा प्रभावी एवं उत्तरदायी लोक सेवा प्रदान करने हेतु डिजिटल प्रशासन के प्रभावी क्रियान्वयन संबंधी व्यावहारिक समझ विकसित करना था।

विश्व पर्यावरण दिवस का आयोजन

5 जून 2025 को विश्व पर्यावरण दिवस के अवसर पर सामूहिक पर्यावरण संरक्षण शपथ ग्रहण समारोह के साथ एक संक्षिप्त कार्यक्रम आयोजित किया गया।

अंतरराष्ट्रीय योग दिवस

केंद्र में 20 जून 2025 को एक पृथ्वी, एक स्वास्थ्य के लिए योग विषय के साथ अंतरराष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। इस अवसर पर योग सत्र का आयोजन किया गया।

विशेष दिवसों का आयोजन

वर्ष 2025-26 के दौरान केंद्र में निम्नलिखित राष्ट्रीय एवं संस्थागत दिवसों का आयोजन किया गया—

- 26 जनवरी 2026 को 77वें गणतंत्र दिवस तथा 15 अगस्त 2025 को 79वें स्वतंत्रता दिवस के अवसर पर केंद्र की निदेशक द्वारा राष्ट्रीय ध्वज फहराया गया। दोनों अवसरों पर केंद्र के अधिकारियों, कर्मचारियों एवं विद्यार्थियों की उपस्थिति में राष्ट्रगान का सामूहिक गायन किया गया।
- 1 जनवरी 2026 को महान वैज्ञानिक प्रो. सत्येंद्र नाथ बसु की 132वीं जयंती उनके अर्धप्रतिमा पर माल्यार्पण कर श्रद्धापूर्वक मनाई गई। इस अवसर पर 2 जनवरी 2026 को केंद्र द्वारा 'ओपन डे' का आयोजन किया गया, जिसमें बड़ी संख्या में बाहरी आगंतुकों ने भाग लिया। कार्यक्रम के अंतर्गत प्रसिद्ध खगोल-भौतिकीविद एवं विज्ञान संप्रेषक डॉ. देबीप्रसाद दुआरी द्वारा खगोल-भौतिकी एवं खगोल विज्ञान : अवधारणाएँ और चुनौतियाँ विषय पर लोकप्रिय व्याख्यान प्रस्तुत किया गया। इसके उपरांत आगंतुकों के लिए केंद्र की अनुसंधान प्रयोगशालाओं, एस. एन. बसु अभिलेखागार का भ्रमण तथा सायंकाल ग्रह एवं तारों के अवलोकन का आयोजन किया गया।
- 1 मई 2025 एवं 17 सितंबर 2025 को स्वच्छता शपथ दिलाई गई।
- 12 अगस्त 2025 को नशा मुक्त भारत अभियान (एनएमबीए) के अंतर्गत विकसित भारत का मंत्र, भारत हो नशे से स्वतंत्र विषय पर ई-शपथ दिलाई गई।
- 27 अक्टूबर 2025 को सतर्कता शपथ दिलाई गई।
- 31 अक्टूबर 2025 को राष्ट्रीय एकता दिवस के अवसर पर राष्ट्रीय एकता शपथ दिलाई गई।
- 26 नवंबर 2025 को संविधान दिवस के अवसर पर संविधान शपथ दिलाई गई।
- 13 जून 2025 को केंद्र का स्थापना दिवस मनाया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ शासी निकाय के अध्यक्ष प्रो. बी. एन. जगताप के स्वागत भाषण तथा केंद्र की निदेशक प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता के संबोधन से हुआ। इसके पश्चात जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र (जेएनसीएएसआर), बेंगलुरु के प्रो. उमेश वी. वाघमारे ने द्वि-आयामी पदार्थों में इलेक्ट्रॉनों की क्वांटम ज्यामिति : जीक्यूईएस स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा असामान्य हॉल ट्रांजिस्टर का प्रस्ताव विषय पर वैज्ञानिक व्याख्यान प्रस्तुत किया। केंद्र के शोधार्थियों ने भी अपने शोध कार्यों पर व्याख्यान प्रस्तुत किए। कार्यक्रम का समापन पुरस्कार वितरण समारोह तथा प्रख्यात सरोद वादक श्री इंद्रयुद्ध मजुमदार के सरोद वादन से हुआ।
- 23 मार्च 2026 से 25 मार्च 2026 तक बोस फेस्ट–2026 का आयोजन किया गया। इस अवसर पर विद्यार्थियों द्वारा मौखिक एवं पोस्टर प्रस्तुतियाँ दी गईं तथा विभिन्न वैज्ञानिक व्याख्यानों का भी आयोजन किया गया।

सुविधाएँ

केंद्र अंशदायी चिकित्सा योजना का पालन करता है, जिसके अंतर्गत केंद्र अपने सभी कर्मचारियों एवं उनके आश्रितों (स्थायी कर्मचारियों के लिए), शोधार्थियों तथा संविदा कर्मचारियों (व्यक्तिगत आधार पर) को बाह्य एवं आंतरिक चिकित्सा सुविधाएँ प्रदान करता है। केंद्र का अपना चिकित्सा प्रकोष्ठ है, जहाँ सीएमएस लाभार्थियों के लिए नियमित परामर्श हेतु एलोपैथिक एवं होम्योपैथिक चिकित्सक उपलब्ध रहते हैं। चिकित्सा प्रकोष्ठ में प्राथमिक उपचार, ऑक्सीजन, व्हीलचेयर, विश्राम शैया आदि सुविधाएँ भी उपलब्ध हैं। केंद्र ने कोलकाता एवं उसके आसपास के अनेक प्रतिष्ठित अस्पतालों के साथ कैशलेस चिकित्सा सुविधा हेतु समझौते किए हैं, जिनमें बी.एम. बिड़ला हार्ट रिसर्च सेंटर, मेडिका सुपरस्पेशलिटी हॉस्पिटल, पीयरलेस हॉस्पिटेक्स हॉस्पिटल एंड रिसर्च सेंटर लिमिटेड, देसुन हॉस्पिटल एंड हार्ट इंस्टीट्यूट, नॉर्थ सिटी हॉस्पिटल एंड न्यूरो इंस्टीट्यूट (प्रा.) लि., सुरक्षा डायग्नोस्टिक प्राइवेट लिमिटेड, इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूरोसाइंसेज, कोलकाता तथा टेक्नो इंडिया डामा हेल्थकेयर एंड मेडिकल सेंटर शामिल हैं। ये अस्पताल केंद्रीय सरकारी स्वास्थ्य योजना की दरों के अनुसार सीएमएस सदस्यों को बाह्य रोगी उपचार की सुविधा भी प्रदान करते हैं।

केंद्र ने अपने सदस्यों के मानसिक स्वास्थ्य के प्रति जागरूकता एवं संरक्षण को बढ़ावा देने के उद्देश्य से योरदोस्त को अपने वेलनेस पार्टनर के रूप में सहयोगी बनाया है। दिनांक 12.02.2026 को केंद्र के सिल्वर जुबली हॉल में समृद्ध

शोध जीवन विषय पर एक कार्यशाला आयोजित की गई। इस संवादात्मक कार्यक्रम का आयोजन योरदोस्त द्वारा किया गया, जिसका उद्देश्य विद्यार्थियों एवं कर्मचारियों को मानसिक स्वास्थ्य, भावनात्मक संतुलन तथा शैक्षणिक जीवन में सकारात्मकता बनाए रखने के संबंध में मार्गदर्शन प्रदान करना था।

केंद्र परिसर में 'भागीरथी' नामक एक आधुनिक अतिथि गृह है, जिसमें 57 वातानुकूलित कक्ष (एकल, द्विशय्या एवं ट्रांजिट कक्ष सहित), 5 वातानुकूलित सुइट, एक पूर्णत: वातानुकूलित सेमिनार-सह-भोजन कक्ष, आधुनिक रसोई तथा सेमिनार कक्ष उपलब्ध हैं। 'भागीरथी' में सुसज्जित चिकित्सक कक्ष तथा दो वातानुकूलित कार्यालय कक्ष भी हैं। केंद्र के दो छात्रावास—'राधाचूड़ा' एवं 'कृष्णचूड़ा'—में लगभग 160 विद्यार्थियों के आवास की व्यवस्था है। इसके अतिरिक्त 'सुबर्णरेखा' नामक छोटे फ्लैटों में विद्यार्थियों एवं आपातकालीन सेवाओं से जुड़े कर्मचारियों के लिए आवास उपलब्ध कराया जाता है। छात्रावासों में रहने वाले विद्यार्थी स्वयं अपने मेस का संचालन करते हैं। छात्रावासों में भोजन कक्ष, सामान्य कक्ष, खेल कक्ष आदि सुविधाएँ उपलब्ध हैं। केंद्र परिसर में एक आधुनिक व्यायामशाला भी है। केंद्र में संकाय सदस्यों एवं पोस्ट-डॉक्टोरल फेलोज के सीमित आवास हेतु 'बसुंधरा' उपलब्ध है। 'बसुंधरा' में बड़े समूहों के ठहरने, विद्यार्थियों एवं ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षणार्थियों के आवास, प्रशासनिक कार्यालयों तथा पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं के कार्यालयों की भी व्यवस्था है।'बोस अभिलेखागार', जो प्रोफेसर सत्येंद्र नाथ बोस के जीवन एवं योगदान को समर्पित है, में उनके परिवार द्वारा प्रदत्त व्यक्तिगत वस्तुएँ एवं ऐतिहासिक संग्रह सुरक्षित हैं। अभिलेखागार में प्रो. बोस के जीवन एवं वैज्ञानिक योगदान का विस्तृत प्रदर्शन किया गया है। वर्षभर अनेक आगंतुक इस अभिलेखागार का अवलोकन करते हैं। इसकी एक आभासी यात्रा भी केंद्र की वेबसाइट पर उपलब्ध है।

केंद्र में आधुनिक सुविधाओं से युक्त व्याख्यान एवं सेमिनार सभागार उपलब्ध हैं, जिनमें सिल्वर जुबली हॉल (120 व्यक्तियों की क्षमता), बोसॉन (60 व्यक्तियों की क्षमता) तथा फर्मिऑन (80 व्यक्तियों की क्षमता) प्रमुख हैं। इन सभागारों में व्याख्यान, सेमिनार, कोलोक्वियम, संगोष्ठियाँ, प्रशिक्षण कार्यक्रम, सांस्कृतिक कार्यक्रम तथा अन्य शैक्षणिक गतिविधियों के आयोजन हेतु आधुनिक ऑडियो-वीडियो सुविधाएँ उपलब्ध हैं। ये सुविधाएँ बाह्य संस्थानों एवं उपयोगकर्ताओं को भी किराये के आधार पर उपलब्ध कराई जाती हैं।

केंद्र के मनोरंजन एवं सांस्कृतिक केंद्र 'मुक्तांगन' में वर्ष 2025-26 के दौरान निम्नलिखित कार्यक्रम आयोजित किए गए—

- 'रवीन्द्र जयंती' का आयोजन 8 मई 2025 को किया गया।
- अंतर-संस्थागत शतरंज प्रतियोगिता का आयोजन 10 एवं 11 जुलाई 2025 को किया गया।
- नवागंतुक स्वागत समारोह (फ्रेशर्स वेलकम) का आयोजन 25 सितंबर 2025 को किया गया।
- अंतर-संस्थागत फुटबॉल प्रतियोगिता का आयोजन 19 एवं 20 नवंबर 2025 को किया गया।
- अंतर-संस्थागत टेबल टेनिस प्रतियोगिता का आयोजन 26 एवं 27 नवंबर 2025 को किया गया।
- अंतर-संस्थागत कैरम प्रतियोगिता का आयोजन 1 एवं 2 दिसंबर 2025 को किया गया।
- अंतर-संस्थागत क्रिकेट प्रतियोगिता का आयोजन 10 एवं 11 जनवरी 2026 को तथा अंतर-संस्थागत बैडमिंटन प्रतियोगिता का आयोजन 14 एवं 15 जनवरी 2026 को किया गया।

समापन करते हुए, मैं प्रशासन, वित्त एवं शैक्षणिक अनुभागों के उप-कुलसचिवों, सभी अनुभाग प्रभारियों तथा केंद्र के प्रशासनिक एवं शैक्षणिक कर्मचारियों के प्रति अपनी हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त करता/करती हूँ। वर्षभर विभिन्न गतिविधियों एवं कार्यक्रमों के सफल आयोजन तथा प्रशासन के दैनिक कार्यों के सुचारु संचालन में उनके उत्साह, समर्पण, परिश्रम और सहयोग का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। मैं प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, निदेशक, सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के प्रति भी अपनी हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त करता/करती हूँ, जिनके बहुमूल्य मार्गदर्शन, प्रेरणा एवं प्रशासनिक विषयों पर समय-समय पर दिए गए सुझावों ने केंद्र के प्रशासनिक कार्यों के प्रभावी एवं सुव्यवस्थित संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

Sohini Majumder

सोहिनी मजुमदार
कुलसचिव



Staff Members of the Centre



Staff Members, Administrative Section



Staff Members, Purchase Section



Staff Members, Technical Cell

केंद्र में हिंदी(राजभाषा) कार्यान्वयन

भारत सरकार की राजभाषा नीति के अनुरूप संस्थान में हिंदी के प्रगतिशील प्रयोग को बढ़ावा देने हेतु वर्ष 2025-26 के दौरान विभिन्न प्रभावी कदम उठाए गए। संस्थान में प्रशासनिक एवं कार्यालयीन कार्यों में हिंदी के प्रयोग को प्रोत्साहित करने के लिए निरंतर प्रयास किए गए, जिसके परिणामस्वरूप कर्मचारियों में हिंदी के प्रति जागरूकता एवं सहभागिता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई।

संस्थान में पत्रों के उत्तर यथासंभव हिंदी में दिए गए तथा कार्यालयीन कार्यों में द्विभाषिकता को प्राथमिकता प्रदान की गई। संस्थान के नामपट्ट, लेटरहेड, विजिटिंग कार्ड, मोहरें, कार्यालय आदेश, अधिसूचनाएँ, नोटिस एवं अन्य प्रशासनिक दस्तावेज द्विभाषी रूप में तैयार किए गए। केंद्र की वेबसाइट पर उपलब्ध समस्त सूचनाएँ द्विभाषी रूप में प्रदर्शित की गई हैं तथा राजभाषा अधिनियम की धारा 3(3) के अंतर्गत आने वाले दस्तावेज भी वेबसाइट पर अपलोड किए गए हैं।

उपस्थिति पंजिका में प्रत्येक माह की प्रथम तिथि को आंतरिक टिप्पणियाँ एवं हस्ताक्षर हिंदी में किए जाते हैं। संस्थान के सभी प्रशासनिक तथा अनेक शैक्षणिक कर्मचारियों को हिंदी का कार्यसाधक ज्ञान है तथा भारत सरकार के राजभाषा विभाग द्वारा कर्मचारियों को हिंदी प्रशिक्षण भी प्रदान किया जा रहा है।

राजभाषा से संबंधित त्रैमासिक प्रगति प्रतिवेदन समय पर प्रेषित किए गए तथा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) की बैठकों में संस्थान की सक्रिय सहभागिता सुनिश्चित की गई। संस्थान में सभी राजभाषा संबंधी कार्य भारत सरकार की राजभाषा नीति एवं नियमों के अनुरूप संपादित किए गए। इसके अतिरिक्त संस्थान की वेबसाइट, प्रकाशनों तथा विभिन्न सूचना सामग्रियों में हिंदी के प्रयोग को बढ़ाने के लिए भी सतत प्रयास किए गए।

राजभाषा हिंदी के प्रभावी क्रियान्वयन के उद्देश्य से वर्ष भर विभिन्न बैठकें, कार्यशालाएँ, प्रशिक्षण कार्यक्रम तथा प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इन गतिविधियों ने कर्मचारियों को हिंदी में कार्य करने के लिए प्रेरित किया तथा कार्यालयीन हिंदी के प्रयोग को अधिक सुदृढ़ बनाया।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें

वर्ष 2025-26 के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकें क्रमशः 18 जून 2025, 19 अगस्त 2025, 30 दिसंबर 2025 तथा 23 मार्च 2026 को आयोजित की गईं। इन बैठकों में पूर्व बैठकों की कार्यवाही की समीक्षा करते हुए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग से प्राप्त सुझावों के प्रभावी कार्यान्वयन पर चर्चा की गई।

बैठकों में संस्थान के सभी नामपट्टों को द्विभाषी/त्रिभाषी बनाने, वेतन पर्चियों को द्विभाषी रूप में तैयार करने, हिंदी प्रशिक्षण की प्रगति की समीक्षा करने तथा संस्थान की वेबसाइट एवं प्रकाशनों में हिंदी के प्रयोग को बढ़ाने संबंधी महत्वपूर्ण निर्णय लिए गए। हिंदी महीना 2025 के आयोजन की रूपरेखा पर भी विस्तार से विचार-विमर्श किया गया।

इसके अतिरिक्त पाँच कर्मचारियों को राजभाषा हिंदी प्रशिक्षण हेतु नामित किया गया। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग की गृह पत्रिका 'वितान 2026' हेतु अधिकाधिक गुणवत्तापूर्ण हिंदी लेख एवं प्रविष्टियाँ भेजने पर विशेष बल दिया गया तथा सभी सदस्यों को हिंदी अथवा अपनी मातृभाषा में लेखन हेतु प्रोत्साहित किया गया।

कार्यशालाएँ एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम

राजभाषा हिंदी के प्रभावी प्रयोग को बढ़ावा देने के लिए वर्ष भर विभिन्न विषयों पर कार्यशालाओं का आयोजन किया गया।

दिनांक 24 जून 2025 को सरकारी कामकाज में अनुवाद टूल्स का प्रयोग – कैसे सहजता से करें हिंदी में काम विषय पर कार्यशाला आयोजित की गई, जिसमें श्री प्रमोद रजक, सह निदेशक (राजभाषा), हिंदी शिक्षण योजना (पूर्वी क्षेत्र) ने प्रतिभागियों को आधुनिक अनुवाद उपकरणों के प्रभावी उपयोग संबंधी जानकारी प्रदान की।

दिनांक 11 सितंबर 2025 को टिप्पणी और मसौदा लेखन विषय पर कार्यशाला आयोजित की गई। इस अवसर पर श्रीमती काव्यांजलि मोहंती, निदेशक (राजभाषा) ने कार्यालयीन लेखन की प्रक्रिया, शैली एवं व्यवहारिक पक्षों पर महत्वपूर्ण जानकारी दी।

दिनांक 12 दिसंबर 2025 को राजभाषा प्रयोगशाला – सटीक शब्द, सटीक प्रयोग विषय पर कार्यशाला आयोजित की गई, जिसमें श्री विजय कुमार साव, सहायक निदेशक (राजभाषा), आयकर महानिदेशक (अन्वेषण), पश्चिम बंगाल, सिक्किम एवं उत्तर-पूर्व क्षेत्र, कोलकाता ने कार्यालयीन हिंदी के शुद्ध एवं सटीक प्रयोग पर मार्गदर्शन प्रदान किया।

इसके अतिरिक्त 27 मार्च 2026 को कार्यालय में राजभाषा कार्यान्वयन एवं हमारा दायित्व विषय पर कार्यशाला आयोजित की गई, जिसमें श्री रमेश साव, सहायक निदेशक (राजभाषा), कर्मचारी राज्य बीमा निगम, बैरकपुर उप क्षेत्रीय कार्यालय, साल्ट लेक, कोलकाता ने राजभाषा नीति के प्रभावी कार्यान्वयन पर विस्तृत जानकारी दी।

हिंदी महीना 2025

संस्थान में सितंबर 2025 को हिंदी महीना के रूप में उत्साहपूर्वक मनाया गया। इस अवधि में कर्मचारियों की सक्रिय सहभागिता के साथ विभिन्न साहित्यिक, सांस्कृतिक एवं ज्ञानवर्धक कार्यक्रम आयोजित किए गए। दिनांक 01 सितंबर 2025 को हिंदी दिवस उद्घाटन समारोह आयोजित किया गया। 04 सितंबर 2025 को हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया, जिसका विषय था — एआई का बढ़ता प्रचलन : लाभ और हानियां। 15 सितंबर 2025 को हिंदी दिवस मुख्य समारोह आयोजित किया गया, जिसमें मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. अनिंद्यो गंगोपाध्याय, विभागाध्यक्ष (हिंदी विभाग), प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय तथा श्री एल. के. सिंह, प्राध्यापक (राजभाषा विभाग) उपस्थित रहे। इसके अतिरिक्त 19 सितंबर 2025 को हिंदी आशुभाषण प्रतियोगिता तथा 24 सितंबर 2025 को हिंदी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता आयोजित की गईं। सभी कार्यक्रमों में कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया तथा हिंदी के प्रति अपनी रचनात्मक अभिरुचि का परिचय दिया।

प्रतियोगिता के विजेता

हिंदी निबंध लेखन प्रतियोगिता के विजेत.

- प्रथम पुरस्कार – अजय शर्मा (₹5000)
- द्वितीय पुरस्कार – साक्षी चौधरी (₹4000)
- तृतीय पुरस्कार – अंकित कुमार शाह (₹3000)

हिंदी आशुभाषण प्रतियोगिता के विजेता

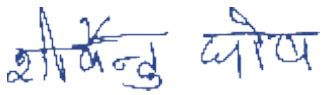
- प्रथम पुरस्कार – दिव्याश्री चक्रवर्ती (₹1000)
- द्वितीय पुरस्कार – लीना मुखर्जी (₹800)
- तृतीय पुरस्कार – अर्पण राय (₹500)

हिंदी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता के विजेता

- प्रथम पुरस्कार (₹6000)- स्वपन घोष, सनी अहमद मोल्ला, लीना मुखर्जी, शशांक शेखर पांडे (प्रत्येक को ₹1500)
- द्वितीय पुरस्कार (₹5000)-संचारी दासगुप्ता, अमन दास, महेश सिंह यादव, रोजिना परवीन (प्रत्येक को ₹1275)
- तृतीय पुरस्कार (₹4000)- सुप्रिय गांगुली, लक्ष्मी सांपुई, आदित्य मैत्रा, अमित घोष (प्रत्येक को ₹1000)

वर्ष 2025-26 के दौरान आयोजित विभिन्न गतिविधियों, कार्यशालाओं, प्रशिक्षण कार्यक्रमों एवं प्रतियोगिताओं के माध्यम से संस्थान में राजभाषा हिंदी के प्रयोग को प्रभावी रूप से प्रोत्साहन मिला। कर्मचारियों में हिंदी में कार्य करने के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण विकसित हुआ तथा कार्यालयीन कार्यों में हिंदी के प्रयोग में निरंतर वृद्धि दर्ज की गई।

संस्थान भविष्य में भी राजभाषा नीति के प्रभावी कार्यान्वयन हेतु इसी प्रकार सक्रिय प्रयास करता रहेगा तथा हिंदी को प्रशासनिक एवं वैज्ञानिक कार्यों की सशक्त भाषा के रूप में स्थापित करने के लिए प्रतिबद्ध रहेगा।



शीर्षेंदु घोष
प्रभारी, हिन्दी प्रकोष्ठ

समितियाँ (दिनांक 31.03.2026 की स्थिति के अनुसार)

शासी निकाय

प्रो. जी. डी. यादव पूर्व कुलपति इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल टेक्नोलॉजी (आईसीटी)	अध्यक्ष
सचिव विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार, नई दिल्ली	सदस्य
डॉ. वेणु गोपाल अचंता सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (एनपीएल), नई दिल्ली	सदस्य
प्रो. कमल लोचन पाणिग्रही भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), खड़गपुर	सदस्य
प्रो. चंद्रभास नारायण निदेशक, आईबीआरआईसी–राजीव गांधी जैव प्रौद्योगिकी केंद्र तिरुवनंतपुरम	सदस्य
प्रो. संतनु भट्टाचार्य निदेशक आईआईएसईआर, तिरुपति	सदस्य
वित्तीय सलाहकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार, नई दिल्ली	सदस्य
मुख्य सचिव, पश्चिम बंगाल सरकार	सदस्य
निदेशक इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस) कोलकाता	सदस्य
निदेशक बोस संस्थान, कोलकाता	सदस्य
प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता निदेशक सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
सुश्री सोहिनी मजुमदार कुलसचिव सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	गैर-सदस्य सचिव

वित्त समिति

प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	निदेशक अध्यक्षा
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार, नई दिल्ली	सदस्य
प्रो. सोमक रायचौधुरी कुलपति, अशोका विश्वविद्यालय (शैक्षणिक एवं अनुसंधान कार्यक्रम सलाहकार समिति के एक नामित सदस्य)	सदस्य
प्रो. पल्लब बनर्जी प्रोफेसर पदार्थ विज्ञान केंद्र, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), खड़गपुर	सदस्य
सुश्री सोहिनी मजुमदार कुलसचिव सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य सचिव

शैक्षणिक एवं अनुसंधान कार्यक्रम सलाहकार समिति

प्रो. डी. डी. शर्मा — अध्यक्ष
प्रोफेसर, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु

प्रो. शोभना नरसिम्हन — सदस्य
प्रोफेसर, जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र, बेंगलुरु

प्रो. अरिंदम घोष — सदस्य
प्रोफेसर, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु

प्रो. अन्नपूर्णी सुब्रमण्यम — सदस्य
निदेशक, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु

प्रो. जयंत कुमार भट्टाचार्य — सदस्य
विशिष्ट आगंतुक प्रोफेसर, आईएसीएस, कोलकाता

प्रो. श्राबणी तरफदार — सदस्य
प्रोफेसर, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), खड़गपुर

प्रो. अमिताभ रायचौधुरी — सदस्य
प्रोफेसर एमेरिटस, कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता

प्रो. कौशिक विश्वास — सदस्य
प्रोफेसर, बोस संस्थान, कोलकाता

प्रो. बुशरा अतीक — सदस्य
जॉय गिल चेयर प्रोफेसर, आईआईटी, कानपुर

प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता — सदस्य
निदेशक
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

प्रो. अंजन बर्मन — सदस्य
अधिष्ठाता (संकाय)
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

प्रो. रंजीत विश्वास — सदस्य
अधिष्ठाता (शैक्षणिक कार्यक्रम)
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

सुश्री सोहिनी मजुमदार — गैर-सदस्य सचिव
कुलसचिव
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

प्रो. सुनंदन गंगोपाध्याय — स्थायी आमंत्रित सदस्य
अध्यक्ष, खगोलभौतिकी एवं उच्च ऊर्जा भौतिकी विभाग
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

प्रो. पुण्यव्रत प्रधान — स्थायी आमंत्रित सदस्य
अध्यक्ष, जटिल प्रणालियों के भौतिकी विभाग
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

प्रो. मनोरंजन कुमार — स्थायी आमंत्रित सदस्य
अध्यक्ष, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

प्रो. राजीब कुमार मित्र — स्थायी आमंत्रित सदस्य
अध्यक्ष, रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

भवन समिति

प्रो. तनुश्री साहा-दासगुप्ता — अध्यक्षा
निदेशक
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

श्री असीम सिन्हा — सदस्य
मुख्य अभियंता (सेवानिवृत्त), विद्युत, सीपीडब्ल्यूडी

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के एक नामित प्रतिनिधि
स्वायत्त संस्थान प्रभाग
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली — सदस्य

डॉ. तपस कुमार राय — सदस्य
सह-प्राध्यापक, सिविल इंजीनियरिंग विभाग
एवं अधीक्षण अभियंता (कार्यवाहक)
भारतीय अभियांत्रिकी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
(आईआईईएसटी), शिवपुर

सुश्री सोहिनी मजुमदार — सदस्य-सचिव
कुलसचिव
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र
कोलकाता

परिसर अभियंता-सह-संपदा अधिकारी — विशेष आमंत्रित सदस्य
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता

श्री सुमन साहा — विशेष आमंत्रित सदस्य
उप- कुलसचिव (वित्त)
सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता

परामर्शदात्री सलाहकार समिति

प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता निदेशक सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	अध्यक्षा
प्रो. अंजन बर्मन अधिष्ठाता (संकाय) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
प्रो. रंजीत विश्वास अधिष्ठाता (शैक्षणिक कार्यक्रम) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
प्रो. पुण्यव्रत प्रधान अध्यक्ष, जटिल प्रणालियों के भौतिकी विभाग सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
डॉ. सुनंदन गंगोपाध्याय अध्यक्ष, खगोलभौतिकी एवं उच्च ऊर्जा भौतिकी विभाग सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
प्रो. राजीब कुमार मित्रा अध्यक्ष, रासायनिक एवं जैविक विज्ञान तथा मैक्रोमॉलिक्यूलर साइंसेज विभाग सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
प्रो. मनोरंजन कुमार अध्यक्ष, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
सुश्री सोहिनी मजुमदार कुलसचिव सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
श्री देबाशीष भट्टाचार्य उप-कुलसचिव (प्रशासन) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
श्री सुमन साहा उप-कुलसचिव (वित्त) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
सुश्री निबेदिता कोनार उप-कुलसचिव (शैक्षणिक) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता	सदस्य-सचिव

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

प्रो. तनुश्री साहा-दासगुप्ता निदेशक सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	अध्यक्षा
सुश्री सोहिनी मजुमदार कुलसचिव सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
प्रो. मनोरंजन कुमार प्रोफेसर एवं अध्यक्ष, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
डॉ. नितेश कुमार सहायक प्राध्यापक सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
श्री देबाशीष भट्टाचार्य उप-कुलसचिव (प्रशासन) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
सुश्री निबेदिता कोनार उप-कुलसचिव (शैक्षणिक) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
श्री सुमन साहा उप-कुलसचिव (वित्त) सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
परिसर अभियंता-सह-संपदा अधिकारी — सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य
श्री शीर्षेंदु घोष प्रभारी, हिंदी प्रकोष्ठ सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र कोलकाता	सदस्य

शैक्षिक सदस्य 2025-26

शैक्षिक सदस्य (स्थायी संकाय): 2025-2026 [01.04.2025 - 31.03.2026]

क्र. सं.	संकाय का नाम	पद
1.	तनुश्री साहा दासगुप्ता	निदेशक एवं वरिष्ठ प्रोफेसर : सी एम एम पी
2.	अर्चन एस. मजूमदार	वरिष्ठ प्रोफेसर : ए एच ई पी
3.	प्रिया महादेवन	वरिष्ठ प्रोफेसर : सी एम एम पी
4.	रंजीत विश्वास	वरिष्ठ प्रोफेसर : सी बी एस
5.	समीर कुमार पाल	वरिष्ठ प्रोफेसर : सी बी एस
6.	अंजन बर्मन	वरिष्ठ प्रोफेसर : सी एम एम पी
7.	जयदेव चक्रवर्ती [31.12.2025 को सेवानिवृत्त.	वरिष्ठ प्रोफेसर : पी सी एस
8.	राजीव कुमार मित्रा	वरिष्ठ प्रोफेसर: सी बी एस
9.	सौमेन मण्डल	वरिष्ठ प्रोफेसर : ए एच ई पी
10.	माणिक प्रधान	वरिष्ठ प्रोफेसर : सी बी एस
11.	प्रोसेंजीत सिंह देव	प्रोफेसर : पी सी एस
12.	पुण्यब्रत प्रधान	प्रोफेसर : पी सी एस
13.	मनोरंजन कुमार	प्रोफेसर : सी एम एम पी
14.	शकुंतला चटर्जी	प्रोफेसर : पी सी एस
15.	सुनंदन गंगोपाध्याय	प्रोफेसर : ए एच ई पी
16.	रामकृष्ण दास	प्रोफेसर : ए एच ई पी
17.	सुमन चक्रवर्ती	प्रोफेसर : सी बी एस
18.	अतिन्द्र नाथ पाल	एसोसिएट प्रोफेसर : सी एम एम पी
19.	तिरुपथैय्या सेट्टी	एसोसिएट प्रोफेसर : सी एम एम पी
20.	माणिक बणिक	एसोसिएट प्रोफेसर : पी सी एस
21.	ऊर्णा बसु	एसोसिएट प्रोफेसर : पी सी एस
22.	शुभाशीष हालदार	एसोसिएट प्रोफेसर: सी बी एस
23.	तापस बाग	एसोसिएट प्रोफेसर : ए एच ई पी
24.	अभिजीत चौधरी	एसोसिएट प्रोफेसर : सी एम एम पी
25.	प्रदीप एस पचफूले	एसोसिएट प्रोफेसर : सी बी एस
26.	अघय सरदार [18.06.2025 से.	वैज्ञानिक एफ : सी बी एस
27.	संजय चौधरी	वैज्ञानिक-ई
28.	नितेश कुमार	एसोसिएट प्रोफेसर : सी एम एम पी
29.	अरिजित हालदार	एसोसिएट प्रोफेसर : पी सी एस
30.	साकिब शमीम	सहायक प्रोफेसर : सी एम एम पी
31.	पारिजात दे	सहायक प्रोफेसर: ए एच ई पी
32.	वरुण घोष	सहायक प्रोफेसर : सी एम एम पी
33.	चयन मण्डल [08.09.2025 से.	सहायक प्रोफेसर: ए एच ई पी

ए एच ई पी : खगोल भौतिकी एवं उच्च ऊर्जा भौतिकी विभाग

पी सी एस : जटिल तंत्र भौतिकी विभाग

सी बी एस : रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग

सी एम एम पी : संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग

प्रशासनिक एवं तकनीकी कर्मचारी

सोहिनी मजुमदार	कुलसचिव
सुमन चक्रवर्ती	अंशकालिक मुख्य सतर्कता अधिकारी
देबाशीष भट्टाचार्य	लोक सूचना अधिकारी

अन्य सदस्य

निबेदिता कोनार	उप कुलसचिव (शैक्षणिक)
देबाशीष भट्टाचार्य	उप कुलसचिव (प्रशासन)
सुमन साहा	उप कुलसचिव (वित्त)
सौमेन अधिकारी	पुस्तकालयाध्यक्ष-सह-सूचना अधिकारी
मिथिलेश कुमार पांडे	परिसर अभियंता-सह-संपदा अधिकारी (10.12.2025 से कार्यमुक्त)
संतोष कुमार सिंह	सहायक कुलसचिव (क्रय)
शीर्षेंदु घोष	कार्यक्रम समन्वय अधिकारी
अच्युत साहा	निदेशक के निजी सहायक
स्वप्नमय दत्ता	आशुलिपिक
संचारी दासगुप्ता	सहायक (सामान्य)
जयदीप कर	कार्यक्रम सहायक
प्रोसेनजीत तालुकदार	कार्यक्रम सहायक
शुभम पाल	पंप ऑपरेटर
भूपति नस्कर	पुस्तकालय स्टैक सहायक
सिद्धार्थ चटर्जी	उच्च श्रेणी लिपिक
स्वरूप दत्ता	परियोजना सहायक
अर्पण राय	अतिथि गृह सहायक (04.06.2025 से कार्यभार ग्रहण)
तूफान मैत्रा	चालक
अमित घोष	परिचर
स्वपन घोष	परिचर
स्वपन घोष	परिचर
सुप्रभात नस्कर	परिचर
राजर्षि बर्मन	परिचर
Suprobhat Naskar	Attendant
Anirban Bhattacharya	Attendant

अस्थायी दर्जा प्राप्त कार्मिक

दुलाल चटर्जी	परिचर (अनुरक्षण) (28.02.2026 को सेवानिवृत्त)
सुधांशु चक्रवर्ती	परिचर (तकनीकी प्रकोष्ठ)
हीरालाल दास	सफाईकर्मी
कार्तिक दास	सफाईकर्मी
मोतीलाल दास	सफाईकर्मी
प्रकाश दास	सफाईकर्मी
प्रकाश दास	सफाईकर्मी
रामचंद्र दास	सफाईकर्मी
निमाई नस्कर	माली

संविदा पर नियुक्त कार्मिक

बी. एस. पांडा	सलाहकार (विधि)
सुतापा बसु	कुलसचिव की निजी सचिव
देबलीना मुखर्जी	कनिष्ठ कंप्यूटर अभियंता
अमित राय	तकनीकी सहायक (पुस्तकालय)
गुरुदास घोष	तकनीकी सहायक (पुस्तकालय)
अनन्या सरकार	तकनीकी सहायक (पुस्तकालय)
शक्ति नाथ दास	तकनीकी सहायक
उर्मी चक्रवर्ती	तकनीकी सहायक
अमित कुमार चंदा	तकनीकी सहायक

जॉय बंद्योपाध्याय	तकनीकी सहायक
गणेश गुप्ता	कनिष्ठ अभियंता (विद्युत)
सुप्रियो गांगुली	कनिष्ठ अभियंता (विद्युत)
अमिताभ पालित	कनिष्ठ अभियंता (सिविल)
लक्ष्मी चट्टोपाध्याय	कनिष्ठ अभियंता (सिविल)
चंद्रकना चटर्जी	कार्यालय सहायक
रूपम पोरेल	कार्यालय सहायक
मिताली बोस	कार्यालय सहायक
सुबोदीप मुखर्जी	कार्यालय सहायक
लीना मुखर्जी	कनिष्ठ कार्यालय सहायक
सानी अहमद अली मोल्ला	तकनीशियन (ए.सी. एवं प्रशीतन)
सुरंजन देब	दूरभाष तकनीशियन

आउटसोर्स एजेंसी के माध्यम से संविदा पर नियुक्त कार्मिक

(hired through outsourced agency).

कृष्णेंदु पात्रा	लिपिक (लेखा)
संचारी चटर्जी	लिपिक (लेखा) (05.05.2025 से त्यागपत्र)
रेणु सिंह	कार्यालय सहायक (हिंदी) (03.10.2025 से त्यागपत्र)
तान्या चतुर्वेदी	कार्यालय सहायक (हिंदी) (04.10.2025 से कार्यभार ग्रहण)

अर्नब साहा	परियोजना सहयोगी-II
जगदीश प्रसाद साहू	परियोजना सहयोगी-II
देबाघय घोष	परियोजना सहयोगी-II
सुशांत सूत्रधार	परियोजना सहयोगी-II
सौरव सिन्हा	तकनीकी सहायक
आदित्य मैत्रा	तकनीकी सहायक
सुभब्रत दास	मैकेनिक
गोबिंद दास	चालक
प्रबीर पात्रा	केयरटेकर
सुभजीत दास	लिपिक (अभिलेख संरक्षक)
अंकित शाह	लिपिक (क्रय)
सुदीप्त पाल	लिपिक (शैक्षणिक)
संदीप दास	लेखा लिपिक (18.08.2025 से कार्यभार ग्रहण)
कंकना बरुआ	लेखा लिपिक (03.11.2025 से कार्यभार ग्रहण)

चिकित्सा प्रकोष्ठ (परामर्शदाता चिकित्सक)

डॉ. चयन भट्टाचार्य	अधिकृत चिकित्सा अधिकारी
डॉ. सरबानी भट्टाचार्य	चिकित्सा अधिकारी
डॉ. त्रिदीब कुमार सरकार	होम्योपैथी चिकित्सक



विभाग

खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी





अर्चन शुभ्र मजुमदार

वरिष्ठ प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
archan@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक शोधार्थियों/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. शशांक शेखर पांडेय; गुरुत्वाकर्षण एवं ब्रह्मांड विज्ञान; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
2. बिवास मलिक; क्वांटम सूचना; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
3. साहेली मुखर्जी; क्वांटम सूचना; प्रगति पर।
4. प्रीतम रॉय; क्वांटम सूचना; प्रगति पर।
5. सुदीप चक्रवर्ती; क्वांटम सूचना; प्रगति पर।
6. शुभादीप मुखर्जी; गुरुत्वाकर्षण एवं ब्रह्मांड विज्ञान; प्रगति पर।
7. शुभांकर बेरा; क्वांटम सूचना; उपाधि प्रदान की गई।
8. अरुण कुमार दास; क्वांटम सूचना; शोधप्रबंध प्रस्तुत।

(ख) पोस्ट-डॉक शोधार्थी

1. अमित कुंडु; क्वांटम सूचना एवं आधारभूत सिद्धांत।
2. सुमित मुखर्जी; क्वांटम सूचना एवं आधारभूत सिद्धांत।

अध्यापन कार्य

1. शरद (ऑटम) सेमेस्टर; परियोजना अनुसंधान-II (फी 509); एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम; 1 विद्यार्थी।
2. वसंत (साप्रंग) सेमेस्टर; परियोजना अनुसंधान-III (फी 502); एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम; 1 विद्यार्थी।
3. वसंत (साप्रंग) सेमेस्टर; खगोलभौतिकी एवं खगोल विज्ञान; एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम; 8 विद्यार्थी; साझा अध्यापन।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र

1. शुभादीप मुखर्जी, शशांक शेखर पांडेय एवं **ए. एस. मजुमदार,** *विषमताओं वाले ब्रह्मांड में 21-सेमी चमक तापमान संकेत का उपयोग करके हबल पैरामीटर का निर्धारण,* फिजिकल रिव्यू डी, D, 112, 063520, 2025
2. शुभांकर बेरा, सौम्यकांति बोस, ह्यूनसोक जियोंग एवं **ए. एस. मजुमदार**, *ऑप्टिकल हाइब्रिड अवस्थाओं का उपयोग करते हुए लंबी दूरियों पर क्वांटम नॉनलोकैलिटी एवं टेलीपोर्टेशन का साझाकरण,* जर्नल ऑफ द ऑप्टिकल सोसाईटी ऑफ अमेरिका बी, 42, 2505-2513, 2025
3. बिवास मलिक, आनंदा जी. मैती, निर्माण गांगुली एवं **ए. एस. मजुमदार,** *सामान्यीकृत धनात्मक मानचित्रों के मोमेंट्स का उपयोग करके उच्च-आयामी उलझाव का पता लगाना तथा क्वांटम-चैनल अभिलक्षणन,* फिजिकल रिव्यू ए, 112, 012416, 2025
4. साहेली मुखर्जी, बिवास मलिक, साहिल गोपालकृष्ण नाइक, आनंदा जी. मैती एवं **ए. एस. मजुमदार,** *धनात्मक मानचित्रों के मोमेंट्स का उपयोग करके वास्तविक बहु-पक्षीय उलझाव का पता लगाना,* फिजिकल रिव्यू ए, 112, 062428, 2025

5. अरुण कुमार दास, साहेली मुखर्जी, देबाशीष साहा, देबार्षि दास एवं **ए. एस. मजुमदार**, *शास्त्रीय पूर्व- एवं पश्च-प्रसंस्करण संक्रियाओं के अंतर्गत मापन असंगतता का वर्गीकरण*, प्रोसीडिंग्स ऑफ द रॉयल सोसाइटी ए, 482(2329), 20250045, 2026
6. बिवास मलिक, साहेली मुखर्जी, निर्माण गांगुली एवं **ए. एस. मजुमदार**, *मोमेंट्स के माध्यम से क्वांटम अवस्थाओं एवं चैनलों में गैर-निरपेक्ष पृथक्करणीयता का पता लगाना*, फिजिकल रिव्यू ए, 113, 012433, 2026
7. प्रीतम रॉय, शुभांकर बेरा एवं **ए. एस. मजुमदार**, *सामूहिक आक्रमणों के अंतर्गत उन्नत दृढ़ता के साथ सुरक्षित एकपक्षीय डिवाइस-स्वतंत्र क्वांटम कुंजी वितरण*, क्वांटम इन्फॉर्मेशन प्रोसेसिंग, 25, 46, 2026
8. प्रीतम रॉय, शुभंकर बेरा, **ए. एस. मजुमदार** एवं शिलादित्य माल, *क्रमिक संचार खेल के माध्यम से क्वांटम उपकरणों का दृढ़ प्रमाणीकरण*, फिजिकल रिव्यू ए, 113, 022611, 2026
9. सौम्यब्रत हाजरा, देबाशीष साहा, अनुभव चतुर्वेदी, शुभांकर बेरा एवं **ए. एस. मजुमदार**, *सामान्यीकृत नॉन-कॉन्टेक्स्चुअल पॉलीटोप्स की कुशल संगणना तथा उनकी फेसट असमानताओं के क्वांटम उल्लंघन*, क्वांटम, 10, 2015, 2026

विद्यार्थियों के स्वतंत्र प्रकाशन

10. साहेली मुखर्जी, बिवास मलिक, अरुण कुमार दास, अमित कुंडु एवं प्रतीक घोषाल, *सभी उलझित अवस्थाओं के लिए मापन-उपकरण-स्वतंत्र श्मिट संख्या प्रमाणीकरण*, फिजिकल रिव्यू ए, 112, 062434, 2025
11. कोमल कुमार, बिवास मलिक, तपस्विनी पात्रो एवं निर्माण गांगुली, *उलझाव की फिडेलिटी एवं क्वांटम एंट्रॉपी: क्वांटम अवस्थाओं एवं चैनलों में उनके संबंध का अनावरण*, द यूरोपियन फिजिकल जर्नल प्लस, 140, 989, 2025
12. सुदीप चक्रवर्ती, बिवास मलिक, *साहेली मुखर्जी एवं आनंदा जी. मैती, मोमेंट्स के माध्यम से किर्कवुड–डिरैक गैर-धनात्मकता तथा उसके प्रचालनात्मक निहितार्थों की जाँच*, फिजिकल रिव्यू A, 113, 032434, 2026

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान एवं संगोष्ठियाँ

1. क्वांटम सूचना एवं क्वांटम संगणना पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी; 02.04.2025; सीक्यूईआरई, टीसीजी क्रेस्ट; 45 मिनट।
2. अंतरराष्ट्रीय क्वांटम दिवस संगोष्ठी; 14.04.2025; सीक्यूएसटी, एसओए विश्वविद्यालय; 30 मिनट।
3. क्वांटम आधारभूत सिद्धांतों पर ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण; 06.06.2025; बिस्वा बांग्ला कन्वेंशन सेंटर; 40 मिनट।
4. 22वाँ लोमोनोसोव सम्मेलन : प्राथमिक कण भौतिकी; 26.08.2025; मॉस्को स्टेट यूनिवर्सिटी; 25 मिनट।
5. क्वांटम प्रकाशिकी एवं संबंधित विषयों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन; 03.10.2025; ऑनलाइन; 60 मिनट।
6. यंग एस्ट्रोफिजिसिस्ट्स ऑफ टुडेज इंडिया : कार्यशाला; 08.10.2025; आईसीएसपी, कोलकाता; 30 मिनट।
7. क्वांटम आधारभूत सिद्धांत एवं प्रौद्योगिकीय अनुप्रयोग; 07.12.2025; आईआईएसईआर मोहाली; 35 मिनट।
8. क्वांटम सूचना विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन; 10.12.2025; टीसीजी क्रेस्ट; 30 मिनट।
9. भौतिकी में वर्ष 2025 के नोबेल पुरस्कार की पड़ताल; 29.12.2025; आरकेएमवीईआरआई; 60 मिनट।
10. क्वांटम सूचना एवं आधारभूत सिद्धांतों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी; 17.03.2026; पामू, आईएसआई कोलकाता; 40 मिनट।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध सह-लेखकों के साथ संयुक्त रूप से प्रकाशित शोध-पत्रों का विवरण)

1. भौतिकी एवं खगोल विज्ञान विभाग, सियोल नेशनल यूनिवर्सिटी; क्रम संख्या 2; अंतरराष्ट्रीय।
2. ओकिनावा इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी; क्रम संख्या 3, 4; अंतरराष्ट्रीय।
3. भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, तिरुवनंतपुरम; क्रम संख्या 5, 9; राष्ट्रीय।
4. बिरला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, पिलानी–हैदराबाद परिसर; क्रम संख्या 3, 6, 10; राष्ट्रीय।
5. सीआईटी, चेन्नई; क्रम संख्या 8; राष्ट्रीय।
6. ग्दांस्क इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी; क्रम संख्या 9; अंतरराष्ट्रीय।

आउटरीच कार्यक्रम (आयोजित/सहभागिता)

1. रानी रश्मोनी ग्रीन यूनिवर्सिटी में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस संगोष्ठी में आमंत्रित व्याख्यान; 02.03.2026

अनुसंधान के क्षेत्र

गुरुत्वाकर्षण एवं ब्रह्मांड विज्ञान

क्वांटम सूचना एवं आधारभूत सिद्धांत

हमने असमरूप ब्रह्मांडीय मॉडल के परिप्रेक्ष्य में हबल तनाव की समस्या के अध्ययन हेतु 21 सेमी चमक तापमान को एक प्रेक्षक के रूप में उपयोग किया। पृष्ठभूमि ब्रह्मांडीय विकास पर असमरूपताओं के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए बुशर्ट औसतकरण औपचारिकता का प्रयोग किया गया तथा यूनियन 2.1 सुपरनोवा Ia आँकड़ों पर एमसीएमसी विश्लेषण द्वारा प्रभावी पदार्थ घनत्व का अंशांकन किया गया। परिणामों से ज्ञात हुआ कि उच्च हबल नियतांक (~73 km/s/Mpc) चमक तापमान–रेडशिफ्ट वक्र में अपेक्षाकृत उथली अवशोषण विशेषता उत्पन्न करता है, जबकि निम्न हबल नियतांक (~67 km/s/Mpc) एक स्पष्ट अवनमन प्रदर्शित करता है। यह अंतर मानक एलसीडीएल मॉडल में नहीं पाया जाता। अध्ययन से संकेत मिलता है कि विशाल-पैमाने की असमरूपताएँ 21 सेमी संकेत को उल्लेखनीय रूप से प्रभावित कर सकती हैं तथा हबल नियतांक के विभिन्न प्रेक्षणीय मापों को समझने में सहायक हो सकती हैं।

हमने एकल-फोटॉन धरुवण अवस्था तथा बहु-फोटॉन सुसंगत अवस्था से निर्मित प्रकाशीय संकर अवस्थाओं का उपयोग करते हुए दो दूरस्थ पक्षों के बीच बेल-प्रकार की नॉनलोकल सहसंबद्धता के साझाकरण का अध्ययन किया। मध्य स्टेशन पर सुसंगत अवस्था वाले भागों के बीच एंटैंगलमेंट स्वैपिंग का उपयोग करके यह प्रदर्शित किया गया कि ये संकर अवस्थाएँ महानगरीय दूरी तक बेल-असमानता का उल्लंघन करने वाली धरुवण-उलझित अवस्थाएँ उत्पन्न कर सकती हैं। डिटेक्टर अक्षमताओं तथा संचरण हानियों को सम्मिलित करते हुए प्राप्त परिणाम दीर्घ दूरी पर विश्वसनीय क्वांटम टेलीपोर्टेशन की व्यवहार्यता को दर्शाते हैं।

हमने धनात्मक मानचित्रों के छँटे हुए मोमेंट्स पर आधारित उच्च-आयामी तथा वास्तविक बहु-पक्षीय उलझाव का पता लगाने हेतु प्रयोगात्मक रूप से व्यवहार्य विधियाँ प्रस्तावित की हैं। यह पद्धति पूर्ण अवस्था टोमोग्राफी की आवश्यकता को समाप्त करती है, जिससे इसे बड़े क्वांटम तंत्रों पर लागू करना संभव हो जाता है। हमने बाउंड एंटैंगलमेंट तथा त्रिपक्षीय वास्तविक उलझाव की विभिन्न श्रेणियों का सफलतापूर्वक पता लगाने के उदाहरण प्रस्तुत किए हैं। साथ ही, चैनल विभेदन कार्यों में इस पद्धति की प्रचालनात्मक उपयोगिता भी प्रदर्शित की गई है। इस रूपरेखा का विस्तार क्वांटम चैनलों तथा गैर-निरपेक्ष पृथक्करणीय अवस्थाओं की पहचान के लिए भी किया गया है।

हमने क्रमिक मापन परिदृश्य में एक संचार-खेल प्रस्तावित किया, जिसमें एक प्रेषक तथा दो प्राप्तकर्ता शामिल हैं और प्राप्तकर्ताओं के बीच सीमित संचार की अनुमति है। रूपरेखा के अंतर्गत यह प्रदर्शित किया गया कि प्रस्तावित प्रोटोकॉल अनशार्प मापन पैरामीटर का अधिक दृढ़ प्रमाणीकरण प्रदान करता है। इस खेल का उच्च-आयामी क्वांटम तंत्रों तक विस्तार करने पर पाया गया कि आयाम बढ़ने के साथ क्वांटम लाभ भी बढ़ता है।

हमने एक प्रचालनात्मक दृष्टिकोण प्रस्तुत किया है, जिसमें मापन उपकरणों के निवेशों पर पूर्व-प्रसंस्करण तथा निर्गमों पर पश्च-प्रसंस्करण जैसी शास्त्रीय संक्रियाओं का उपयोग कर मापन असंगतता की विभिन्न परतों का विश्लेषण किया गया है। इस अध्ययन में शास्त्रीय संक्रियाओं के लिए असंगतता-साक्षियों का भी निरूपण किया गया है, जिससे क्वांटम मापनों की संरचना को बेहतर ढंग से समझा जा सकता है।

सामान्यीकृत नॉन-कॉन्टेक्स्चुअलिटी को संतुष्ट करने वाले किसी भी सिद्धांत के लिए अनुभवजन्य मानदंडों का निर्धारण एक महत्वपूर्ण चुनौती है। इस दिशा में हमने एक ऐसी बहुफलक निर्माण पद्धति विकसित की है, जिसकी फेसट असमानताएँ संगणनात्मक रूप से दक्ष तरीके से प्राप्त की जा सकती हैं। इस पद्धति द्वारा कई नई नॉन-कॉन्टेक्स्चुअलिटी असमानताओं का अनावरण किया गया है। इसके संभावित अनुप्रयोगों में क्वांटम कुंजी वितरण, गैर-प्रक्षेपीय मापनों का प्रमाणीकरण, क्वांटम तंत्रों के आयाम का निर्धारण, तथा यादृच्छिकता प्रमाणीकरण शामिल हैं।

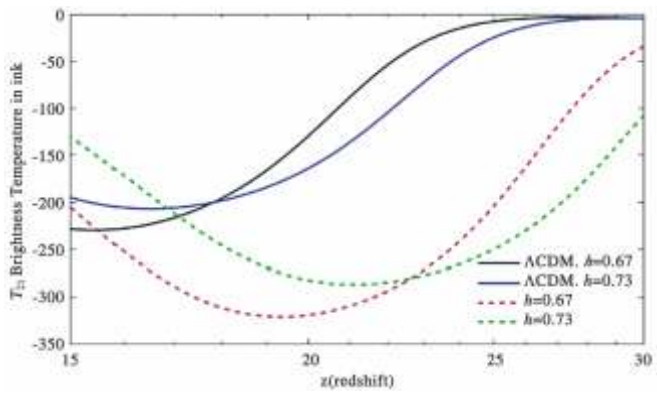


Fig. 1. 21-cm brightness temperature T_{21} as a function of redshift in the range 15 £ z £ 30 for different H_0 values. The plot shows that for H0 = 67 km/s/Mpc (Planck), the absorption dip in T_{21} is deeper and more consistent with EDGES observations, compared to H_0 = 73 km/s/Mpc (SH0ES) for the backreaction model.

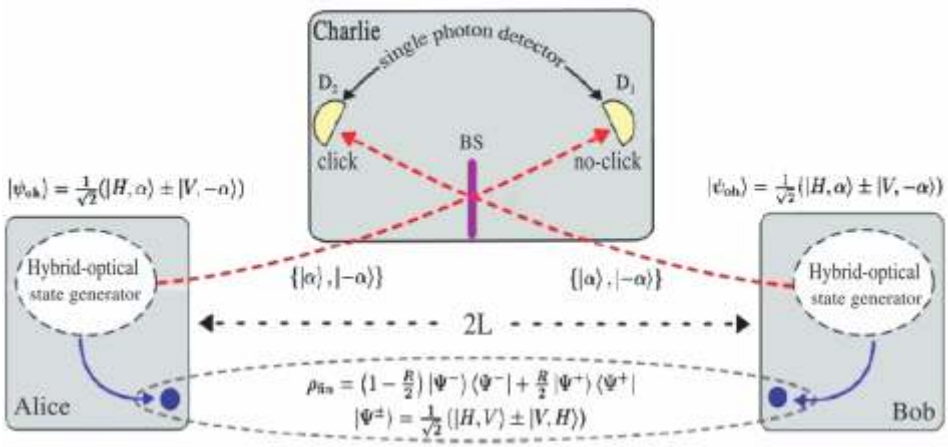


Fig. 2. Schematic for sharing distant DV Bell pair using optical hybrid states. Two parties, say, Alice and Bob, send the coherent states [|a>, |–a>] to a third party in the middle, say, Charlie, Subsequently, Charlie mixes the incoming signals through a balanced beam splitter, followed by photon measurement by two on-off detectors. Upon receiving the information about which detectors click, Alice and Bob post-select the overall state to the desired form.

भविष्य की कार्ययोजना एवं परियोजनाएँ

क्वांटम नेटवर्क मानक बेल परिदृश्य से परे नॉनलोकैलिटी के विभिन्न रूपों को संभव बनाते हैं, जिनके अनेक संभावित अनुप्रयोग हैं। बड़े पैमाने के नेटवर्कों के लिए सतत-चर प्लेटफॉर्म विशेष रूप से आकर्षक हैं, क्योंकि वे निर्धारक एंटैंगलमेंट निर्माण तथा लंबी दूरी तक वितरण की अनुकूल संभावनाएँ प्रदान करते हैं। यहाँ हम छद्म-चक्रण मापनों का उपयोग करते हुए सीवी नेटवर्क नॉनलोकैलिटी के अध्ययन हेतु एक औपचारिक रूपरेखा प्रस्तुत करते हैं। रैखिक श्रृंखला तथा तारा विन्यासों पर विचार करते हुए, हम मनमानी द्वि-मोड अवस्थाओं के लिए संबंधित नेटवर्क लोकैलिटी असमानताओं के अधिकतम उल्लंघन प्राप्त करते हैं। द्वि-मोड स्क्वीज्ड वैक्यूम अवस्थाओं का उपयोग करके हम यह प्रदर्शित करते हैं कि तारा विन्यास में नॉनलोकैलिटी की तीव्रता नेटवर्क के आकार से स्वतंत्र रहती है। इसके अतिरिक्त, यदि स्क्वीजिंग किसी क्रांतिक सीमा से अधिक हो, तो अत्यधिक उच्च तापमान पर भी नॉनलोकल सहसंबंध बने रहते हैं। आगे हम विभिन्न गैर-गॉसियन संसाधनों के उदाहरणों के माध्यम से यह दर्शाते हैं कि गैर-गॉसियनता नेटवर्क नॉनलोकैलिटी को बढ़ाने का कार्य करती है। उल्लेखनीय रूप से, विभिन्न मोडों में एकल-फोटॉन घटावों का सुसंगत अध्यारोपण शून्यवत स्क्वीजिंग की स्थिति में भी अधिकतम उल्लंघन प्राप्त कर लेता है। अंततः, हम छद्म-चक्रण तथा स्थानिक समता प्रेक्षणीयों के बीच समरूपता पर आधारित सीवी नेटवर्क नॉनलोकैलिटी के एक प्रयोगात्मक रूप से व्यवहार्य कार्यान्वयन की योजनात्मक रूपरेखा प्रस्तुत करते हैं।

क्वांटम बहु-कणीय प्रणालियों तथा संकर क्वांटम संगणना संरचनाओं में बहु-पक्षीय एंटैंगलमेंट का परिमाणीकरण एक मूलभूत किंतु चुनौतीपूर्ण कार्य है। हाल के वर्षों में, किसी पृथक प्रणाली से अधिकतम निष्कर्षणीय कार्य अर्थात एर्गोट्रॉपी जैसी ऊष्मागतिक राशियों ने एंटैंगलमेंट के ऐसे मापों को संभव बनाया है जो परिचालनात्मक रूप से अधिक सुलभ हैं। तथापि, जब इन मापों को प्रबल सामूहिक अथवा अंतर-कणीय अंतःक्रियाओं वाले हैमिल्टोनियन द्वारा नियंत्रित प्रणालियों पर लागू किया जाता है, तब ये सीमित हो जाते हैं। क्वांटम सिमुलेटरों में हुई प्रगति से प्रेरित होकर, हम एक ऐसी रूपरेखा प्रस्तावित करते हैं जो इन सीमाओं को पार करती है। इसमें वैश्विक एवं स्थानीय एर्गोट्रॉपी का मूल्यांकन या तो अंतःक्रियाओं के नियंत्रित क्वेंचिंग के माध्यम से अथवा केवल उपयुक्त स्थानीय प्रेक्षणीयों के मापन द्वारा किया जाता है। हम प्रदर्शित करते हैं कि यह औपचारिकता प्रबल अंतःक्रियाओं वाली प्रणालियों की स्थिर तथा समय-विकसित दोनों अवस्थाओं में वास्तविक बहु-पक्षीय एंटैंगलमेंट का सही आकलन करने में सक्षम है। इसमें विभिन्न सर्किट गहराइयों तथा शोर के साथ क्वांटम परिपथों पर अनुकरण की गई पैरामीटरयुक्त क्वांटम अवस्थाएँ भी सम्मिलित हैं। हम इसकी प्रयोज्यता यथार्थवादी भौतिक मॉडलों—टैविस-कमिंग्स मॉडल, त्रि-स्तरीय डिके मॉडल तथा अनुप्रस्थ-क्षेत्र आइजगि मॉडल —पर प्रदर्शित करते हैं, जिससे निकट-भविष्य के क्वांटम सिमुलेटरों में एंटैंगलमेंट के लक्षणन हेतु इसकी बहुउपयोगी क्षमता स्पष्ट होती है।

पुनप्राप्ति के कार्य को अपवर्जन से प्रतिस्थापित करने पर यह बदल जाता है कि पैरिटी-अनभिज्ञ बाधाओं के अंतर्गत तैयारी-संदर्भात्मकता परिचालनात्मक रूप से किस प्रकार प्रकट होती है। इस स्थिति में अपवर्जन क्वांटम लाभ प्रदर्शित करता है, जबकि पुनप्राप्ति ऐसा नहीं करती। हम पैरिटी-अनभिज्ञ रैंडम एक्सक्लूजन कोड प्रस्तुत करते हैं तथा दिखाते हैं कि अभाज्य प्रतीक आकार s के लिए शास्त्रीय तथा तैयारी-असंदर्भात्मक एन्कोडिंग एक सुदृढ़ असंदर्भात्मक सीमा प्रदान करती हैं। प्रथम गैर-तुच्छ स्थिति (दो अंक, तीन प्रतीक) के लिए प्राप्त हमारा सटीक क्यूबिट परिणाम इस सीमा का उल्लंघन करता है, जबकि पैरिटी-अनभिज्ञ पुनप्राप्ति कोई

क्वांटम लाभ प्रदर्शित नहीं करती। यह विशेष अंतर पैरिटी बाधाओं के अभाव में नहीं पाया जाता। सामान्य अभाज्य s के लिए क्यूबिट रणनीतियाँ क्वांटम-असंदर्भात्मक अंतर प्राप्त करती हैं, जो रैंडम एक्सक्लूजन कोड अंतर की तुलना में रैखिक रूप से बढ़ता है तथा पैरिटी-अनभिज्ञ पुनप्राप्ति और मानक दोनों से अधिक होता है। सटीक क्यूबिट सीमा आयाम $s \geq 3$ के लिए तीक्ष्ण अर्ध-उपकरण-स्वतंत्र प्रमाणीकरण प्रदान करती है। शोर-सहनशीलता के हमारे विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि पीओआरईसी वर्तमान तैयार-और-मापन प्लेटफॉर्मों पर प्रयोगात्मक कार्यान्वयन के लिए उपयुक्त है। इस प्रकार पैरिटी-अनभिज्ञ अपवर्जन तैयारी-संदर्भात्मकता की एक विशिष्ट परिचालनात्मक जाँच के साथ-साथ व्यापक अनुप्रयोगों वाला एक व्यावहारिक सूचना-संसाधन प्रोटोकॉल भी सिद्ध होता है।

हम पदार्थ की असमरूपताओं से उत्पन्न बैक-रिएक्शन को सम्मिलित करने वाले ब्रह्मांडीय परिदृश्य में पुन:आयनीकरण की प्रकाशीय गहराई का अध्ययन बुशर्ट औसतकरण औपचारिकता का उपयोग करते हुए करते हैं। हम अनेक असमरूप डोमेनों से निर्मित एक अंतरिक्ष-काल मॉडल पर विचार करते हैं, जिसे आगे बैक-रिएक्शन मॉडल कहा गया है तथा जो कुछ मानदंडों द्वारा वर्णित है। सर्वप्रथम, हम यह जाँचते हैं कि ये मानदंड पुन:आयनीकरण की प्रकाशीय गहराई की गणना को किस प्रकार प्रभावित करते हैं। तत्पश्चात, हम पैंथियॉनप्लस + SH0ES टाइप Ia सुपरनोवा नमूने के आधार पर मार्कोव चेन मॉन्टे कार्लो विश्लेषण करते हैं ताकि मॉडल मानदंडों के सर्वोत्तम-फिट मान प्राप्त किए जा सकें। इन मानों का उपयोग कर पुन:आयनीकरण की प्रकाशीय गहराई का मूल्यांकन किया जाता है, जिससे प्राप्त मान मानक ब्रह्मांडीय मॉडल द्वारा पूर्वानुमानित मान की तुलना में प्रेक्षणीय अनुमानों के अधिक निकट पाया जाता है। आगे हम यह भी प्रदर्शित करते हैं कि बैक-रिएक्शन मॉडल हबल तनाव को कुछ सीमा तक कम कर सकता है तथा इसके लिए किसी विचित्र या गैर-मानक भौतिकी की आवश्यकता नहीं पड़ती।

हम क्वांटम गुरुत्वाकर्षण-प्रेरित डिकोहेरेंस की जाँच के उद्देश्य से अंतरिक्ष-काल ज्यामिति के स्टोकेस्टिक उतार-चढ़ाव प्रतिमान का अध्ययन करते हैं। विशेष रूप से, हम कप्पा-मिन्कोव्स्की प्रकार के क्वांटम अंतरिक्ष-काल का न्यूट्रिनो दोलनों पर प्रभाव का विश्लेषण करते हैं। हमारे परिणाम दर्शाते हैं कि क्वांटम अंतरिक्ष-काल में स्टोकेस्टिक उतार-चढ़ाव अवशेष न्यूट्रिनो के लिए डिकोहेरेंस प्रभाव में ऊर्जा-निर्भर घातीय नियम उत्पन्न करते हैं। यह प्रभाव विशेष रूप से निम्न-ऊर्जा न्यूट्रिनो, जैसे कॉस्मिक न्यूट्रिनो पृष्ठभूमि से उत्पन्न न्यूट्रिनो, के लिए अधिक स्पष्ट होता है। हमारे निष्कर्ष निम्न-ऊर्जा क्वांटम गुरुत्वाकर्षण-प्रेरित डिकोहेरेंस के नए मॉडलों के विकास की संभावनाओं को रेखांकित करते हैं, जो भविष्य में आइसक्यूब-जन2 तथा KM3NeT जैसे प्रयोगों को विकृति मानदंड पर अधिक कठोर सीमाएँ निर्धारित करने में सहायक हो सकते हैं।

एंटैंगलमेंट की आयामीयता, जिसे श्मिट संख्या द्वारा व्यक्त किया जाता है, क्वांटम सूचना संसाधन के अनेक कार्यों के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन है। इस कार्य में हम एब्सोल्यूट श्मिट संख्या की अवधारणा प्रस्तुत करते हैं, जो उन अवस्थाओं को निरूपित करती है जिनकी श्मिट संख्या किसी भी वैश्विक यूनिटरी रूपांतरण द्वारा बढ़ाई नहीं जा सकती। हम ऐसी किसी भी आयाम वाली अवस्थाओं के समुच्चय का लक्षणन प्रस्तुत करते हैं जिनकी श्मिट संख्या सभी वैश्विक यूनिटरी रूपांतरणों के अंतर्गत अपरिवर्तित रहती है। हमारा दृष्टिकोण हमें साक्षी-आधारित तथा मोमेंट-आधारित दोनों प्रकार की तकनीकों के विकास में सक्षम बनाता है, जिनके माध्यम से गैर-एब्सोल्यूट श्मिट संख्या अवस्थाओं की पहचान की जा सकती है। ऐसी अवस्थाएँ वैश्विक यूनिटरी रूपांतरणों द्वारा श्मिट संख्या में वृद्धि के कारण महत्वपूर्ण परिचालनात्मक लाभ प्रदान कर सकती हैं। इसके बाद हम गैर-एब्सोल्यूट श्मिट संख्या अवस्थाओं के लिए संसाधन-सिद्धांत आधारित दो माप प्रस्तुत करते हैं, जो क्रमश: श्मिट संख्या साक्षी तथा दृढ़ता पर आधारित हैं। हम चैनल विभेदन कार्य में दूसरे माप की परिचालनात्मक उपयोगिता भी प्रदर्शित करते हैं। अंतत:, हम अपने विश्लेषण का विस्तार क्वांटम चैनलों तक करते हुए ऐसे चैनलों का एक नया वर्ग प्रस्तुत करते हैं जिनमें एब्सोल्यूट श्मिट संख्या का गुण विद्यमान होता है। हम यह निर्धारित करने के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त शर्त प्राप्त करते हैं कि कोई चैनल एब्सोल्यूट श्मिट संख्या गुणधर्म रखता है या नहीं, तथा अपने विश्लेषण को सहपरिवर्ती चैनलों के वर्ग तक सीमित रखते हैं।



चयन मंडल

सहायक प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
cmondal@bose.res.in

शोधार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. सप्तर्षि दत्ता, तारानिर्माणशील तथा निष्क्रिय आकाशगंगाओं में पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) धूल का अध्ययन। प्रगति पर।

(ख) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अंकित कुमार बेरा (बाह्य – एम.एस. शोध-प्रबंध परियोजना), क्लस्टर परिवेश में आकाशगंगाओं का विकास: यूवी डीप फील्ड के माध्यम से MACSJ0416.1-2403 का अध्ययन। आईआईएसईआर बेरहामपुर।
2. सूर्य घोष (एस.एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र ग्रीष्मकालीन परियोजना), कृत्रिम मॉडलों के माध्यम से आकाशगंगाओं में नीहारिकीय उत्सर्जन का अध्ययन। आईआईएसईआर कोलकाता।
3. बर्निशा घोष (बाह्य – ग्रीष्मकालीन इंटर्नशिप), आकाशगंगाओं के विकास में तारकीय प्रतिपुष्टि का प्रभाव। आदामास विश्वविद्यालय।

शिक्षण

1. वसंत सेमेस्टर, खगोलभौतिकी एवं खगोल विज्ञान(पीएचवाई 504), एकीकृत पीएच.डी., 10 छात्र, संयुक्त रूप से
2. वसंत सेमेस्टर, अनुसंधान परियोजना–I (पीएचवाई 494), एकीकृत पीएच.डी., 2 छात्र
3. वसंत सेमेस्टर, अनुसंधान परियोजना III (पीएचवाई 502), एकीकृत पीएच.डी., 2 छात्र
4. ऑब्जर्वेशनल एस्ट्रोनॉमी पर सर्टिफिकेट कोर्स (सेमेस्टर II 2025, सेमेस्टर I 2026)

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. आईआईटी खड़गपुर में आयोजित समकालीन भौतिकी पर प्लेटिनम जुबली सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 29 मार्च, 2026; आईआईटी खड़गपुर, खड़गपुर, भारत; अवधि – 30 मिनट।
2. टॉपिकल रिसर्च स्कूल में आमंत्रित व्याख्यान; 13 मार्च, 2026; कछार कॉलेज, सिलचर (सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र एवं कछार कॉलेज द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित); दूरस्थ प्रस्तुति; अवधि – 60 मिनट।
3. एस्ट्रोसैट सम्मेलन (एसी-2026) – एस्ट्रोसैट प्रेक्षणों का एक दशक : वैज्ञानिक उपलब्धियाँ एवं भावी संभावनाएँ में योगदानात्मक व्याख्यान; 31 जनवरी, 2026; यू. आर. राव सैटेलाइट सेंटर (यूआरएससी), बेंगलुरु, भारत; अवधि – 15 मिनट।

प्रशासनिक दायित्व

1. प्रवेश साक्षात्कार समिति (एकीकृत पीएच.डी.: जून 2026; पीएच.डी.: जून 2026 एवं दिसंबर 2025)।
2. पीडीआरए चयन समिति (नवंबर 2025 चक्र)।
3. जेआरएफ से एसआरएफ उन्नयन समिति (अक्टूबर 2025)।
4. वार्षिक मूल्यांकन समिति (दिसंबर 2025)।
5. बोस फेस्ट-2026 में मौखिक प्रस्तुति के मूल्यांकन हेतु समिति।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग

1. 2–3 फरवरी, 2026 को इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलुरु का सहयोगात्मक भ्रमण। इस दौरान निकटवर्ती तारानिर्माणशील आकाशगंगाओं, टक्करजनित

आकाशगंगाओं के गतिकीय विकास तथा पंचेत वेधशाला परियोजना से संबंधित अनुसंधान कार्यों पर चर्चा की गई। इसके अंतर्गत यूवीआईटी के साथ निकटवर्ती आकाशगंगाओं में पदानुक्रमिक तारानिर्माण के अध्ययन हेतु एक एफयूवी–ऑप्टिकल दृष्टिकोण शीर्षक शोध-पत्र (अनन्थु सनल, शशांक गैरोला, स्मिता सुब्रमणियन, जयन्थ राव सी., श्याम एच. मेनन, चयन मंडल एवं श्रीदेवी मुरलीधरन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल (एपीजे), खंड 1002, अंक 2, लेख 220, 2026।) प्रकाशित हुआ। सहयोग का प्रकार – राष्ट्रीय।

2. 6-12 जून, 2026 के दौरान एकेडेमिया सिनिका इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, ताइवान का सहयोगात्मक भ्रमण। इस दौरान दूरस्थ आकाशगंगाओं में पीएएच उत्सर्जन, पॉपुलेशन III आकाशगंगाओं के वर्णक्रमीय मॉडलन तथा जेसीएमटी यूजर मीटिंग में भागीदारी के संबंध में चर्चा की गई। इस सहयोग के अंतर्गत एमआईआरआई द्वारा $z = 0.5–0.8$ पर स्थित तारानिर्माणशील एवं निषाक्रय आकाशगंगाओं से पीएएच उत्सर्जन का अध्ययन (मंडल एवं अन्य, तैयारीाधीन) पर कार्य जारी है। सहयोग का प्रकार – अंतरराष्ट्रीय।

आयोजित/सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. प्रो. सत्येंद्र नाथ बोस की 132वीं जयंती के उपलक्ष्य में आयोजित ओपन डे 2026 (2 जनवरी, 2026) के अवसर पर एस.एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की छत पर आयोजित आकाश-दर्शन कार्यक्रम में सहभागिता।

2. 13 मार्च, 2026 को कछार कॉलेज, सिलचर में आयोजित टॉपिकल रिसर्च स्कूल (सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र एवं कछार कॉलेज द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित) में दूरस्थ माध्यम से आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।

3. 15 अक्टूबर, 2025 को इंडियन एसोसिएशन ऑफ फिजिक्स टीचर्स (आईएपीटी) के अंतर्गत संचालित नेशनल एस्ट्रोनॉमी नेटवर्क ऑफ आईएपीटी (एनएएसएनआई) में दूरस्थ माध्यम से आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। यह मंच विद्यार्थियों, शिक्षकों एवं आमजन में खगोल विज्ञान तथा आकाश-दर्शन के प्रति रुचि और सहभागिता को बढ़ावा देने के उद्देश्य से समर्पित है।

अनुसंधान के क्षेत्र

मेरे अनुसंधान का मुख्य उद्देश्य ब्रह्मांडीय समय के विभिन्न चरणों में आकाशगंगाओं के भौतिक, रासायनिक तथा संरचनात्मक विकास को समझना है। इसके लिए मैं विभिन्न दूरबीनों, जैसे एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी, एचएसटी, जेडब्ल्यूएसटी, म्यूज, केक, स्पिट्जर तथा हर्शेल द्वारा प्राप्त बहु-तरंगदैध्य प्रतिबिंबन एवं वर्णक्रमीय प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए गहन क्षेत्रों में स्थित दूरस्थ आकाशगंगाओं का अध्ययन करता हूँ। मेरे अनुसंधान का उद्देश्य मुख्यत: (i) विभिन्न प्रकार की आकाशगंगाओं में अंतरतारकीय धूल के निर्माण एवं विकास को समझना, तथा (ii) मध्यवर्ती रेडशिफ्ट ($z \gg 1$-3) पर स्थित लाइमन कंटिन्यूअम लीकर्स की पहचान एवं अभिलक्षणन करना है, ताकि उन आकाशगंगाओं की प्रकृति का अप्रत्यक्ष रूप से अध्ययन किया जा सके जिन्होंने ब्रह्मांडीय पुन:आयनीकरण में योगदान दिया। मेरे अनुसंधान के प्रमुख गहन प्रेक्षण क्षेत्र एस्ट्रोसैट यूवी डीप फील्ड साउथ (एयूडीएफएस) तथा एस्ट्रोसैट यूवी डीप फील्ड नॉर्थ (एयूडीएफएन) हैं, जो क्रमश: एचएसटी गुड्स-साउथ तथा एचएसटी गुड्स-नॉर्थ क्षेत्रों को आच्छादित करते हैं। मैं विशेष रूप से जेडब्ल्यूएसटी एमआईआरआई प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए 0.5-0.8 के रेडशिफ्ट पर स्थित तारानिर्माणशील तथा निषाक्रय आकाशगंगाओं में पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) धूल अणुओं की प्रकृति का अध्ययन कर रहा हूँ। इसका मुख्य उद्देश्य यह समझना है कि युवा तारों से उत्सर्जित उच्च-ऊर्जा पराबैंगनी (यूवी) फोटॉन आकाशगंगाओं में पीएएच अणुओं के तापन अथवा विनाश को किस प्रकार नियंत्रित करते हैं। लाइमन कंटिन्यूअम लीकर्स से संबंधित अध्ययन में हमने $z = 2.98$ पर स्थित एक ऐसी आकाशगंगा की पहचान की है जिसमें HeII 1640 उत्सर्जन पाया गया है तथा जिसके भौतिक गुण LyC फोटॉनों के उत्सर्जन के अनुकूल हैं। वर्तमान में हम He^+ आयनीकरण तथा LyC फोटॉन रिसाव के मध्य संभावित संबंध को समझने के लिए अनुवर्ती अध्ययन कर रहे हैं। स्थानीय ब्रह्मांड में मैं बहु-तरंगदैध्य प्रेक्षणों के माध्यम से अनियमित तथा सर्पिल आकाशगंगाओं में हालिया तारानिर्माण तथा युवा तारानिर्माण क्षेत्रों का अध्ययन करता हूँ। इन अध्ययनों में भारत की प्रथम अंतरिक्ष वेधशाला एस्ट्रोसैट पर स्थापित अल्ट्रा-वायलेट इमेजिंग टेलीस्कोप (यूवीआईटी) से प्राप्त पराबैंगनी प्रेक्षणों का व्यापक उपयोग किया जाता है। मेरे अनुसंधान के दो प्रमुख प्रश्न हैं— विशाल सर्पिल तथा कम-द्रव्यमान वाली बौनी आकाशगंगाओं में तारानिर्माण को नियंत्रित करने वाले प्रमुख कारक कौन-से हैं? बाह्य एवं आंतरिक परिवेश आकाशगंगाओं के विकास को किस प्रकार प्रभावित करते हैं? इसके अतिरिक्त, मैं संघर्षजनित वलयाकार आकाशगंगाओं का अध्ययन करके आकाशगंगाओं के गतिकीय विकास का भी अनुसंधान करता हूँ। इसका उद्देश्य यह समझना है कि टक्कर की घटना के पश्चात भी क्या आकाशगंगाएँ अपने संरचनात्मक अवयवों, जैसे बल्ज एवं बार, को सुरक्षित रख सकती हैं।

(I) अनुसंधान कार्य : मैं लगभग 0.65 रेडशिफ्ट पर स्थित तारानिर्माणशील तथा निषाक्रय आकाशगंगाओं में पीएएच उत्सर्जन की प्रकृति को समझने हेतु एक अनुसंधान परियोजना का नेतृत्व कर रहा हूँ। इस अध्ययन में एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी, केपीएनओ यू-बैंड, एचएसटी (डब्ल्यूएफसी३ यूवीआईएस, एसीएस, डब्ल्यूएफसी३ आईआर), जेडब्ल्यूएसटी (एनआईआरकैम, एमआईआरआई) तथा हर्शेल (पैक्स) से

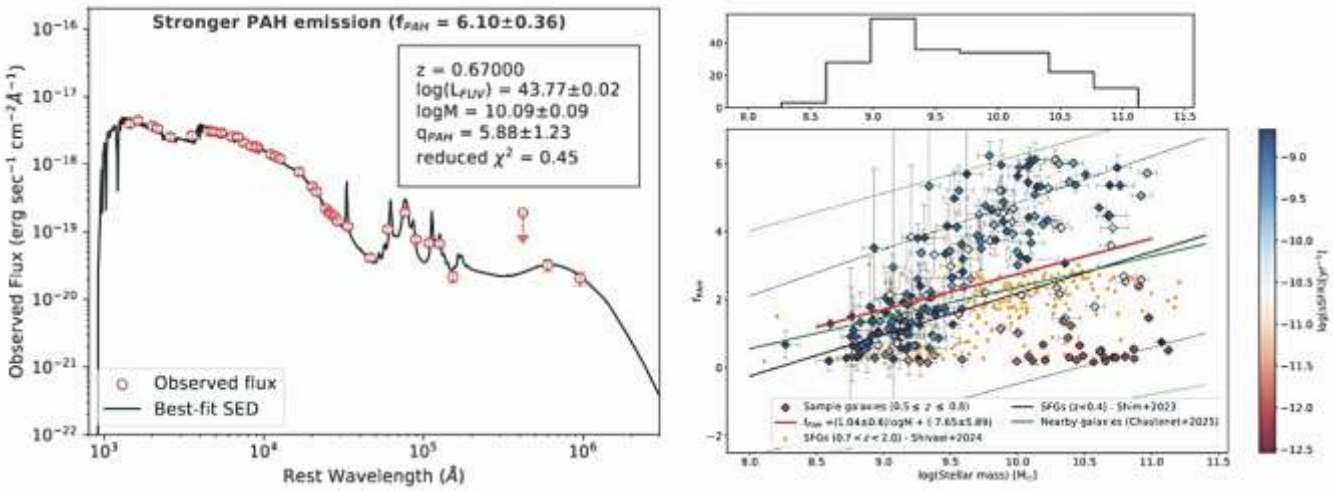


Fig. 1. *Left:* The observed flux and CIGALE best-fit SED of one selected galaxy. *Right:* The SED-derived stellar mass and observed f_{PAH} of 224 galaxies, showing stellar mass as the fundamental parameter to decide PAH abundance in galaxies (Mondal et al. (in prep)).

प्राप्त प्रकाशमितीय आँकड़ों का उपयोगकरते हुए पीएएच द्रव्यमान अंश, आकाशगंगा का तारकीय द्रव्यमान, तारानिर्माण दर, यूवी सतत ढाल तथा अन्य अनेक भौतिक गुणों का निर्धारण किया गया (चित्र–1)। इस अध्ययन से तीन प्रमुख निष्कर्ष प्राप्त हुए— तारकीय द्रव्यमान वह सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर है जो तारानिर्माणशील आकाशगंगाओं में पीएएच द्रव्यमान अंश को नियंत्रित करता है (चित्र–1)। समान तारकीय द्रव्यमान वाली तारानिर्माणशील आकाशगंगाओं की तुलना में निषाक्रय आकाशगंगाओं में पीएएच की प्रचुरता अपेक्षाकृत कम पाई गई (चित्र–1)। अंतरतारकीय माध्यम (आईएसएम) के अधिक ऊर्जावान विकिरण के संपर्क में आने से आकाशगंगाओं में पीएएच अणुओं का विनाश हो सकता है। इस अध्ययन का अधिकांश विश्लेषण पिछले छह महीनों के दौरान सम्पन्न किया गया। शोध-पांडुलिपि का प्रारूप तैयार कर सहयोगी शोधकर्ताओं को आंतरिक समीक्षा हेतु भेज दिया गया है। इस परियोजना के अनुवर्ती चरण के अंतर्गत मैंने प्रधान अन्वेषक के रूप में अटाकामा लार्ज मिलीमीटर एरे (अल्मा) दूरबीन से चयनित 23 आकाशगंगाओं के प्रेक्षण हेतु एक अनुसंधान प्रस्ताव प्रस्तुत किया है। इस शैक्षणिक अवधि के दौरान मैंने एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला, पंचेत का अनेक बार भ्रमण कर स्थल अभिलक्षणन तथा वैज्ञानिक प्रेक्षणों के लिए आँकड़े एकत्र किए। साथ ही, वेधशाला में भविष्य की प्रेक्षण सुविधाओं के विकास हेतु बाह्य वित्तपोषण से संबंधित प्रस्तावों के निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान दिया। मैंने निम्नलिखित सहयोगात्मक अनुसंधान परियोजनाओं में भी सक्रिय योगदान दिया— निकटवर्ती आकाशगंगाओं में पदानुक्रमिक तारानिर्माण का अध्ययन (सनल एवं अन्य, 2026, एपीजे; शशांक एवं अन्य, 2026, एपीजेएस में संशोधनाधीन)।आकाशगंगा में मेघ-स्तरीय तारानिर्माण एवं गैस स्केलिंग संबंधों का अध्ययन (सरकार एवं अन्य, 2026, एपीजे में संशोधनाधीन)। $z > 8$ पर स्थित दो अत्यधिक प्रकाशमान डओआईआईआई.88 माइक्रोमीटर उत्सर्जक आकाशगंगाओं का अध्ययन (अल्गेरा एवं अन्य, 2026, ओजेएपी में संशोधनाधीन)। इसके अतिरिक्त, मैंने एस्ट्रोफिजिकल जर्नल (एपीजे) के लिए एक शोध-पांडुलिपि के समीक्षक तथा अल्मा के 10 अनुसंधान प्रस्तावों के समीक्षक के रूप में भी कार्य किया।

परियोजना सहित भावी कार्य-योजना

वर्तमान में संचालित विभिन्न अनुसंधान परियोजनाओं के लिए भावी कार्य-योजना निम्नलिखित है—

i) तारानिर्माणशील (एसएफजीएस) एवं निषाक्रय (ओजीएस) आकाशगंगाओं में पीएएच उत्सर्जन: इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य जेडब्ल्यूएसटी, एमआईआरआई बैंडों में स्पष्ट संरचनात्मक विशेषताएँ प्रदर्शित करने वाली 224 आकाशगंगाओं में से उपयुक्त अभ्यर्थी आकाशगंगाओं की पहचान करना तथा उनकी संपूर्ण संरचना में पीएएच उत्सर्जन की आकृति-विज्ञान का विस्तृत अध्ययन करना है। इस अध्ययन में एचएसटी यूवीआईएस तथा म्यूज से प्राप्त आँकड़ों का उपयोग करके यह समझने का प्रयास किया जाएगा कि अंतरतारकीय माध्यम (आईएसएम) की आयनीकरण स्थितियाँ विभिन्न प्रकार की आकाशगंगाओं में पीएएच की प्रचुरता एवं उद्दीपन को किस प्रकार नियंत्रित करती हैं। इसके अतिरिक्त, चयनित आकाशगंगाओं के आणविक CO प्रेक्षणों का उपयोग कर यह

अध्ययन किया जाएगा कि विभिन्न गैस-चरण धात्विकता वाली तारानिर्माणशील एवं निषाक्रय आकाशगंगाओं में पीएएच (धूल) तथा CO (आणविक गैस) के बीच किस प्रकार का सहसंबंध विद्यमान है। समग्र रूप से यह अध्ययन अंतरतारकीय धूल तथा अंतरतारकीय माध्यम के विकिरण क्षेत्र के पारस्परिक संबंधों को अधिक स्पष्ट रूप से समझने में सहायता करेगा, जो आकाशगंगाओं में धूल की प्रचुरता को प्रभावित करते हैं। इस परियोजना के अनुवर्ती चरण में उन आकाशगंगाओं का विश्लेषण किया जाएगा जिनमें रेस्ट-फ्रेम एक्सट्रीम एफयूवी उत्सर्जन की पहचान की गई है, ताकि यह समझा जा सके कि उच्च-ऊर्जा लाइमन–वर्नर फोटॉन तारानिर्माणशील आकाशगंगाओं में पीएएच अणुओं के नियंत्रण एवं उद्दीपन में किस प्रकार की भूमिका निभाते हैं।

(ii) z » 1–3 पर लाइमन कंटिन्यूअम लीकर: इस परियोजना के अंतर्गत यूवीआईटी द्वारा प्राप्त एजिस तथा एमएसीएसजे0416.1-2403 क्षेत्रों के गहन विस्तृत-क्षेत्र एफयूवी प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए z » 1–3 पर स्थित लाइमन कंटिन्यूअम लीकर्स की बड़े पैमाने पर खोज की जाएगी। दोनों गुड्स क्षेत्रों में एसएनआर (एलवाईसी) > 3.0 वाले दस से अधिक लीकर्स की पहचान तथा F154W फल्टिर में लगभग 35 केसेक (एयूडीएफएन) एवं 64 केसेक (एयूडीएफएस) के एक्सपोजर समय से प्राप्त परिणामों के आधार पर यह अपेक्षा है कि अन्य यूवी डीप फील्ड्स, जहाँ 100 ksec से अधिक प्रेक्षण समय उपलब्ध है (जैसे एजिस), वहाँ और अधिक लीकर्स की पहचान संभव होगी। प्रारंभिक चरण में एजिस तथा एमएसीएसजे0416.1-2403 दोनों क्षेत्रों के लिए एफयूवी स्रोत कैटलॉग तैयार किए जाएंगे, जैसा कि एयूडीएफएन एवं एयूडीएफएस के लिए किया गया है। इन दोनों क्षेत्रों में विभिन्न सर्वेक्षणों से उपलब्ध उत्कृष्ट वर्णक्रमीय आँकड़ों का उपयोग करके पहचाने गए लीकर्स के भौतिक गुणों का विस्तृत अध्ययन किया जाएगा। एमएसीएसजे 0416.1-2403 क्षेत्र में गुरुत्वीय लेंसन द्वारा प्राप्त आवर्धन का लाभ उठाकर अत्यंत क्षीण परिमाण तक स्रोतों का संसूचन किया जाएगा, जिससे एलवाईसी की पहचान की दक्षता में वृद्धि होगी। यह अध्ययन लगभग 200-750 Å की व्यापक तरंगदैध्य सीमा में एलवाईसी आयनीकरण सतत का अध्ययन करेगा, जिसका अब तक पर्याप्त अन्वेषण नहीं हुआ है। मध्यवर्ती (z » 1–2) से उच्च (z > 2) रेडशिफ्ट पर स्थित लीकर्स के अध्ययन से उन आकाशगंगाओं के आंतरिक गुणों की बेहतर समझ प्राप्त होगी, जिन्हें ब्रह्मांड के पुन:आयनीकरण के लिए उत्तरदायी माना जाता है।

(iii) एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला: एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला, पंचेत में स्थापित 12-इंच तथा 14-इंच दूरबीनों से प्राप्त वर्तमान एवं पूर्व प्रेक्षण चक्रों के आँकड़ों का उपयोग करते हुए पिछले कई वर्षों के सीइंग मापनों का एक समग्र विश्लेषण तैयार किया जाएगा। इन आँकड़ों के आधार पर वेधशाला स्थल के सीइंग तथा मौसम संबंधी मानकों पर एक शोध-पांडुलिपि तैयार करने की योजना है। आगामी प्रेक्षण चक्र में स्थल की आकाशीय चमक का अधिक सटीक निर्धारण करने तथा चयनित परिवर्ती स्रोतों की नियमित निगरानी के लिए अतिरिक्त प्रेक्षण किए जाएंगे। साथ ही, पंचेत तथा भारत के अन्य भागों में स्थित दूरबीनों का उपयोग करके कुछ चयनित परिवर्ती स्रोतों का संयुक्त रूप से अवलोकन किया जाएगा, जिससे समय-आवृत्ति में सुधार होगा तथा क्षणिक खगोलीय घटनाओं के अध्ययन में अधिक आवृत्ति वाले प्रेक्षणों के महत्व को प्रदर्शित किया जा सकेगा।

(iv) संघर्षजनित वलयाकार आकाशगंगाएँ: निकटवर्ती दो संघर्षजनित वलयाकार आकाशगंगाओं पर किए गए अध्ययनों के आधार पर मैं उच्च रेडशिफ्ट पर स्थित समान प्रणालियों की खोज का नेतृत्व कर रहा हूँ। इस परियोजना में जेडब्ल्यूएसटी से प्राप्त गहन प्रतिबिंबन एवं वर्णक्रमीय प्रेक्षणों का उपयोग किया जा रहा है। प्रारंभिक खोजों में कुछ संभावित अभ्यर्थी प्रणालियों की पहचान हुई है, जिनका विस्तृत विश्लेषण करके यह समझने का प्रयास किया जाएगा कि प्रारंभिक ब्रह्मांडीय युगों में आकाशगंगाओं की टक्करों से उनकी आकृति-विज्ञान में किस प्रकार परिवर्तन होता है।

अन्य प्रासंगिक जानकारी, जिसमें अनुसंधान का सामाजिक प्रभाव भी सम्मिलित है

अतिरिक्त शैक्षणिक गतिविधियाँ:

1. 30 मई एवं 1 जून, 2026 को प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय के स्कूल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स में स्नातकोत्तर परियोजना प्रस्तुतियों के लिए बाह्य परीक्षक के रूप में सहभागिता।
2. 15-19 मई, 2026 को आयोजित एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (एएसआई)–2026 की बैठक में 'गैलेक्सीज एंड कॉस्मोलॉजी (जीएसी)' श्रेणी के पोस्टरों के मूल्यांकन हेतु निर्णायक के रूप में आमंत्रित।
३. 11 मार्च, 2026 को साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स द्वारा आयोजित नेबरहुड मीटिंग में चर्चा पैनल के सदस्य के रूप में आमंत्रित।
४. नेशनल लार्ज ऑप्टिकल टेलीस्कोप (एनएलओटी) परियोजना के प्रस्ताव में एक्स्ट्रागैलेक्टिक एस्ट्रोफिजिक्स अनुभाग की योजना-निर्माण प्रक्रिया में सक्रिय योगदान।



पारिजात दे

सहायक प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
parijat.dey@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. छात्र

1. दीप्येंदु धर; कॉनफॉर्मल क्षेत्र सिद्धांत, होलोग्राफिक विधियाँ; प्रगति पर।
2. अनिर्बाण दलुई; वेज सीएफटी के समीप पुनर्सामान्यीकरण समूह प्रवाह; प्रगति पर।

ख) पोस्ट-डॉक

1. सेमंती दत्ता; होलोग्राफिक द्वैतता, कॉनफॉर्मल क्षेत्र सिद्धांत।
2. अरुण कुमार दास; क्वांटम सूचना सिद्धांत।

ग) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अनिर्बाण दलुई; वेज सीएफटी के समीप पुनर्सामान्यीकरण समूह प्रवाह।
2. तमन्ना खन्ना; सामान्य सापेक्षता के विभिन्न पहलू।

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; नाभिकीय एवं कण भौतिकी (फी 507); एकीकृत पीएच.डी.; 11 छात्र; डॉ. तपस बाउग के साथ संयुक्त रूप से।
2. शरद सेमेस्टर; समर प्रोजेक्ट रिसर्च-I (फी 494); एकीकृत पीएच.डी.; 1 छात्र।

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. **पारिजात डे,** झोंगजी हुआंग एवं आर्थर लिपस्टीन, कॉनफॉर्मल क्षेत्र सिद्धांत से डी-सिटर स्थानीयता, जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2025, 166, 2025
2. **पारिजात डे**, निर्मल्य काजुरी एवं ऋतपर्णा पाल, द्वि-आयामी बहु-क्षितिज ब्लैक होल में बल्क पुनर्निर्माण, फिजिकल रिव्यू डी, 111, 126003, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. टीआईएफआर, मुंबई में आयोजित आईएसएम-पूर्व कार्यशाला में कॉनफॉर्मल क्षेत्र सिद्धांत से डी-सिटर स्थानीयता विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 04/12/2025; टीआईएफआर, मुंबई; 1ö5 दिसंबर, 2025।
२. आईआईटी कानपुर में आयोजित टीएफटी केंद्रित कार्यशाला में टीएफटी से ए पर प्रतिबंध विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 07/10/2025; आईआईटी कानपुर; 6ö11 अक्टूबर, २025।
३. कैमाब्रज विश्वविद्यालय के आइजैक न्यूटन इंस्टीट्यूट फॉर मैथेमैटिकल साइंसेज में आयोजित डिफेक्ट्स के गहन अध्ययन पर कार्यशाला में कॉनफॉर्मल क्षेत्र सिद्धांत में डी-सिटर स्थानीयता की छाप विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 30/10/2025; कैमाब्रज विश्वविद्यालय; 27-31 अक्टूबर, 2025।
४. क्योटो विश्वविद्यालय के वाईआईटीपी में आयोजित सैद्धांतिक बूटस्ट्रैप में प्रगति कार्यक्रम में डी-सिटर सहसंबंधकों के बूटस्ट्रैप की ओर विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 12/11/2025; क्योटो विश्वविद्यालय; 10ö26 नवंबर, 2025।

प्रशासनिक दायित्व

1. आई-पीएच.डी. साक्षात्कार समिति के सदस्य, 2025।
2. अनेक शोधार्थियों की वार्षिक मूल्यांकन एवं परियोजना मूल्यांकन समिति के सदस्य।
3. पाठ्यक्रम संशोधन समिति के सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. प्राइम मिनिस्टर अर्ली करियर रिसर्च ग्रांट, अनुसंधान राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन (एएनआरएफ); 3 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध संयुक्त प्रकाशनों का क्रमांक)

1. आईआईटी मंडी के निर्मल्य काजुरी एवं ऋतपर्णा पाल के साथ फिजिकल रिव्यू डी में बल्क रिकंस्ट्रक्शन इन २डी मल्टी हॉराइजन ब्लैक होल शीर्षक से शोध-पत्र प्रकाशित; क्र. सं. 2; राष्ट्रीय।
2. डरहम विश्वविद्यालय, इंग्लैंड के आर्थर लिपस्टीन तथा झेजियांग विश्वविद्यालय, चीन के झोंगजी हुआंग के साथ जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स में डी सिटर लोकैलिटी फ्रॉम कॉनफॉर्मल फील्ड थ्योरी शीर्षक से शोध-पत्र प्रकाशित; क्र. सं. 1; अंतरराष्ट्रीय।

आयोजित/सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. जुलाई 2025 में एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र में आयोजित सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला में फेरोचुंबकों का आइजगि मॉडल विषय पर व्याख्यान दिया।
2. 31 जनवरी, 2026 को लेडी ब्रेबोर्न कॉलेज में आयोजित लेडी ब्रेबोर्न कॉलेज भौतिकी पूर्व छात्र सम्मेलन में उबलते पानी से क्वांटम गुरुत्वाकर्षण तक विषय पर संगोष्ठी प्रस्तुत की।

अनुसंधान के क्षेत्र

सैद्धांतिक उच्च-ऊर्जा भौतिकी: कॉनफॉर्मल फील्ड थ्योरी, होलोग्राफिक द्वैतता, कॉस्मोलॉजी

एडीएस/सीएफटी के अध्ययन से प्राप्त एक महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि यह है कि बल्क लोकैलिटी को सीमा (बाउंडरी) पर स्थित सीएफटी की क्रॉसिंग सिमेट्री से व्युत्पन्न किया जा सकता है। अपने कार्य में हमने इस अवधारणा का विस्तार डी सिटर (डी सिटर) पृष्ठभूमि तक करने की दिशा में प्रारंभिक कदम उठाए हैं। इसके अंतर्गत हमने यह प्रदर्शित किया है कि चार-आयामी डी सिटर स्पेस में उच्च-व्युत्पन्न अंत:क्रियाओं वाले कॉनफॉर्मली-कपल्ड स्केलर इफेक्टिव फील्ड थ्योरी (ईएफटी) का पुनर्निर्माण उसके इन-इन कोरिलेटर्स से कैसे किया जा सकता है। इन कोरिलेटर्स की गणना यूक्लिडियन एंटी-डी सिटर स्पेस में दो स्केलर क्षेत्रों से संबंधित एक विशेष ईएफटी से की जा सकती है, जिसे हमने बाउंडरी कोरिलेटर्स की क्रॉसिंग सिमेट्री तथा दो नवीन प्रतिबंधों—अपघटित ऑपरेटरों के अनमिक्सिंग एनोमलस डायमेंशन्स तथा विभिन्न ओपीई चैनलों में उनकी समानता—के आधार पर व्युत्पन्न किया है। विश्लेषण को सरल बनाने के लिए हमने मेलिन स्पेस में कार्य किया तथा एनोमलस डायमेंशन्स को अधिक दक्षता से प्राप्त करने के लिए डिस्पर्शन रिलेशन्स का उपयोग किया।

हमने एडीएस (एडीएस) पृष्ठभूमि में स्थित एक स्केलर इफेक्टिव फील्ड थ्योरी (ईएफटी) में एंड-ऑफ-द-वलड (ईओडब्लू) ब्रेन की उपस्थिति में बल्क लोकैलिटी का अध्ययन किया। इसका होलोग्राफिक द्वैत वर्णन बाउंडरी कॉनफॉर्मल फील्ड थ्योरी (बीसीएफटी) के रूप में प्राप्त होता है। हमने वन-लूप विटन डायग्राम्स का उपयोग करके बीसीएफटी में स्केलर ऑपरेटरों के द्वि-बिंदु सहसंबंध फलन (टू-पॉइंट कोरिलेशन फंक्शन) की गणना की तथा उसकी विश्लेषणात्मक संरचना की तुलना बाउंडरी कॉनफॉर्मल सममिति द्वारा लगाए गए प्रतिबंधों से की। हमने पाया कि स्थानीय बल्क वर्णन से प्राप्त लूप-संशोधित कोरिलेटर बीसीएफटी की अपेक्षाओं के साथ पूर्णत: संगत नहीं है। यह परिणाम होलोग्राफिक बीसीएफटी संरचनाओं में बल्क लोकैलिटी पर महत्वपूर्ण प्रतिबंध स्थापित करता है तथा यह दर्शाता है कि बीसीएफटी कोरिलेटर्स सीमाओं की उपस्थिति में क्वांटम बल्क गतिकी के अत्यंत संवेदनशील परीक्षण (प्रोब) हैं।

होलोग्राफिक ब्लैक होल्स में तापीय बाउंडरी वन-पॉइंट फंक्शन्स तथा बल्क जियोडेसिक लंबाइयों के बीच एक उल्लेखनीय संबंध पाया जाता है। बड़े कॉनफॉर्मल डायमेंशन की सीमा में किसी प्राइमरी ऑपरेटर का वन-पॉइंट फंक्शन उसके बाउंडरी इंसर्शन बिंदु से क्षितिज तक की जियोडेसिक लंबाई के घातांकीय (एक्सपोनेंशियल) के रूप में व्यक्त किया जाता है। हमने विभिन्न विक्षोभों के अंतर्गत इस संबंध की दृढ़ता का परीक्षण यूक्लिडियन बीटीजेड ब्लैक होल के विकृत रूपों का अध्ययन करते हुए तथा प्रथम-क्रम के विक्षोभ तक कार्य करके किया। हमने पाया कि बड़े कॉनफॉर्मल डायमेंशन की अग्रणी सीमा तथा प्रथम-क्रम के रेडियल, क्षितिज-संरक्षणकारी विक्षोभ के लिए वन-पॉइंट फंक्शन का लघुगणकीय परिवर्तन, बाउंडरी-से-क्षितिज तक की पुनर्नियमित (रेनॉर्मलाइज्ड) जियोडेसिक लंबाई के परिवर्तन द्वारा नियंत्रित होता है। यह परिणाम डब्लूकेबी तथा सैडल-पॉइंट विधियों के माध्यम से स्थापित किया गया है तथा बड़े कॉनफॉर्मल डायमेंशन पर प्राप्त डब्लूकेबी व्यंजकों का सत्यापन सटीक ग्रीन फंक्शन एवं बल्क-बाउंडरी प्रोपेगेटर से किया गया है।

वर्तमान में हम क्वांटम फील्ड थ्योरी तथा रेनॉर्मलाइजेशन गरुप के ढाँचे का उपयोग करते हुए कोनों (कॉर्नर्स) एवं वेज जैसी विकृत ज्यामितियों में दृढ़ता से युग्मित (स्ट्रॉन्गली कपल्ड) कॉनफॉर्मल प्रणालियों की गतिकी को समझने पर कार्य कर रहे हैं। हमारा उद्देश्य विभिन्न वेज-आकृति ज्यामितियों में विद्यमान कॉनफॉर्मल फील्ड थ्योरीज के बीच होने वाले रेनॉर्मलाइजेशन गरुप फ्लो की प्रकृति का वर्णन करना है, जहाँ वेज कोण एक पैरामीटर की भूमिका निभाता है। इस विषय पर शोध कार्य दीप्येंदु धर एवं अनिर्बाण दलुई के साथ प्रगति पर है।

हम दो स्पेस-टाइम आयामों वाली बड़े सी कॉनफॉर्मल फील्ड थ्योरी में वैश्विक कॉनफॉर्मल बीजगणित के कोहेरेंट स्टेट्स में अर्ध-शास्त्रीय एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी के समय-विकास का अध्ययन भी कर रहे हैं। इसके लिए लघु-दूरी सीमा (शॉर्ट-डिस्टेंस लिमिट) में अपचयित घनत्व मैट्रिक्स (रिड्यूस्ड डेंसिटी मैट्रिक्स) प्राप्त करने हेतु रेप्लिका विधि का उपयोग किया गया है।

भावी कार्ययोजना एवं प्रस्तावित परियोजना

1. १. हमारा उद्देश्य आवधिक प्रेरण के अधीन स्थित अनुरूप क्षेत्र सिद्धांत (सीएफटी) में उलझाव एंट्रॉपी के विकास का अध्ययन करना है। इस प्रकार के प्रेरित सीएफटी, ब्लैक होल स्क्रैम्बलिंग, क्वांटम प्रणालियों में ऊष्मीकरण तथा क्वांटम परिपथ जटिलता के अध्ययन के लिए एक सरल रूपरेखा प्रदान करते हैं। ऐसे तंत्रों में तीन विशिष्ट गतिकीय अवस्थाएँ पाई जाती हैं—ऊष्मीकरण अवस्था, अनूष्मीकरण अवस्था तथा क्रांतिक अवस्था संक्रमण बिंदु। होलोग्राफिक विधियों का उपयोग करते हुए हमारा उद्देश्य इन सभी अवस्थाओं में उलझाव के गुणों का विश्लेषण करना है। विशेष रूप से, हम उलझाव एंट्रॉपी की व्याख्या बल्क में उसकी द्वैत ज्यामितीय अभिव्यक्ति के माध्यम से करेंगे, जहाँ यह न्यूनतम सतह के क्षेत्रफल के समतुल्य होती है। इसके अतिरिक्त, हम फॉल्कनर, लेवकोविच एवं माल्डासेना द्वारा प्रस्तावित इस एंट्रॉपी के क्वांटम संशोधनों का बल्क के परिप्रेक्ष्य में अध्ययन करेंगे। इसके लिए गुरुत्वीय द्वैत में समय-निर्भर न्यूनतम सतहों के लिए होलोग्राफिक उलझाव एंट्रॉपी की गणना की जाएगी।

२. सीमित ज्यामिति वाले अनेक-कणीय क्वांटम तंत्र विभिन्न भौतिक प्रणालियों में पाए जाते हैं। ऐसी विकृत ज्यामिति स्थानांतरण सममिति को आंशिक रूप से भंग कर देती है, जिससे इन तंत्रों की गतिकी का नियंत्रित ढंग से पूर्वानुमान करना कठिन हो जाता है। इन प्रणालियों का वर्णन प्रतिच्छेदित सीमाओं वाले अनुरूप क्षेत्र सिद्धांत (सीएफटी) द्वारा किया जाता है, जो क्रांतिक अवस्था पर कोनों तथा किनारों के प्रभावों का निरूपण करते हैं। इस व्यवस्था को वेज सीएफटी कहा जाता है। बल्क प्रेक्षणीयों के अतिरिक्त, वेज-आकृति की ज्यामिति किनारे अथवा सतह पर स्थानीयकृत नई प्रेक्षणीय राशियों को भी जन्म देती है। डब्लूसीएफटी की गतिकी स्थानीय संचालकों के स्पेक्ट्रम तथा उनके प्रसार गुणांकों द्वारा निर्धारित होती है, जिन्हें सामूहिक रूप से वेज सीएफटी डेटा कहा जाता है। बल्क, सतह तथा किनारे की प्रेक्षणीय राशियों के पारस्परिक संबंध के कारण इसकी संरचना सामान्य सीएफटी की अपेक्षा अधिक समृद्ध होती है। डब्लूसीएफटी डेटा की गणना स्थानीय संचालकों के सहसंबंध फलनों के अध्ययन से की जा सकती है। यह शोध क्षेत्र अभी काफी हद तक अन्वेषित नहीं है तथा विशेषकर किनारा-प्रेक्षणीयों से संबंधित सामान्य परिणाम अभी उपलब्ध नहीं हैं। हमारा उद्देश्य क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत तथा पुनर्सामान्यीकरण समूह की रूपरेखा के माध्यम से डब्लूसीएफटी का अध्ययन करना है। इसके अंतर्गत हम बल्क में स्थित अदिश क्षेत्रों का अध्ययन करेंगे, जिनमें किनारे अथवा सीमा पर एक प्रासंगिक अंत:क्रिया जोड़ी जाएगी। हमारा लक्ष्य डब्लूसीएफटी के नियत बिंदुओं की पहचान करना तथा यह समझना है कि वे पराबैंगनी से अवरक्त क्षेत्र तक पुनर्सामान्यीकरण समूह प्रवाह के माध्यम से किस प्रकार परस्पर जुड़े हैं। लाग्रांजियन का पुनर्सामान्यीकरण आयामी नियमितीकरण द्वारा किया जाएगा। किनारे के युग्मन नियतांक के परिवर्तन, अर्थात बीटा फलन तथा नियत बिंदुओं की गणना की जाएगी। इससे परिवर्तित किनारा-युग्मनों की उपस्थिति में फाइनमैन आरेखों की सहायता से सहसंबंध फलनों की गणना संभव होगी। बल्क के एक-बिंदु सहसंबंध फलनों तथा बल्क-किनारा द्वि-बिंदु सहसंबंध फलनों के स्पष्ट व्यंजकों से डब्लूसीएफटी डेटा प्राप्त किया जाएगा। साथ ही, हम सीमा-अंत:क्रियाओं को परिवर्तित कर यह समझने का प्रयास करेंगे कि किनारा एवं सीमा पुनर्सामान्यीकरणों के पारस्परिक संबंध पर उनका क्या प्रभाव पड़ता है। इसके अतिरिक्त, हम यह भी अध्ययन करेंगे कि क्या ये पुनर्सामान्यीकरण समूह प्रवाह अपरिवर्तनीय हैं।

३. हमारा उद्देश्य यह समझना है कि सीमा सीएफटी में स्पष्ट बल्क स्थानीयता के विघटन का अवलोकन क्या स्पिनयुक्त क्षेत्रों, विशेषकर गेज क्षेत्रों तथा ग्रैविटॉनों के लिए भी लागू होता है, जहाँ सममिति के कारण सीमा-शर्तें अधिक प्रतिबंधित होती हैं। एक अन्य महत्त्वपूर्ण दिशा यह जाँचना है कि क्या इस असंगति का समाधान स्पष्ट सीमा स्वतंत्रताओं अथवा ब्रेन-स्थानीयकृत अंत:क्रियाओं को सम्मिलित करके किया जा सकता है, तथा ऐसे संशोधनों का बीसीएफटी डेटा में किस प्रकार निरूपण होता है। इसके अतिरिक्त, इस विश्लेषण का विस्तार उच्च-लूप संशोधनों, दोषयुक्त अन्य ज्यामितियों तथा समय-निर्भर एवं लॉरेंट्ज़ियन व्यवस्थाओं तक करने से सीमाओं, क्वांटम संशोधनों तथा बल्क स्थानीयता के बीच संबंध को और स्पष्ट किया जा सकेगा। हम गतिशील गुरुत्व को भी सम्मिलित करना चाहते हैं तथा यह अध्ययन करेंगे कि क्या गुरुत्वीय प्रत्युत्तर अथवा ब्रेन पर प्रेरित गुरुत्वीय गतिकी सीएफटी सहसंबंध फलनों की लूप-स्तरीय विश्लेषणात्मक संरचना को परिवर्तित करती है। इसके अतिरिक्त, संबंधित विटन आरेखों के अर्ध-शास्त्रीय एवं जियोडेसिक सन्निकटन, गैर-विश्लेषणात्मक संरचनाओं की उत्पत्ति का ज्यामितीय दृष्टिकोण प्रदान कर सकते हैं तथा सटीक लूप-स्तरीय परिणामों को प्रभावी स्पेस-टाइम चित्र से जोड़ने में सहायक हो सकते हैं।

अन्य प्रासंगिक जानकारी, जिसमें अनुसंधान का सामाजिक प्रभाव भी सम्मिलित है

1. शोध-पत्रिकाओं के लिए समीक्षक— जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, फिजिक्स लेटर्स बी, साइपोस्ट फिजिक्स।



रामकृष्ण दास

एसोसिएट प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
ramkrishna.das@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. स्वस्तिक सरदार; वुल्फ–रेयेट तारों का बहु-तरंगदैघय अध्ययन; प्रगति पर।
2. साक्षी चौधरी; नोवा में धूल एवं अणुओं का अध्ययन; प्रगति पर।
3. तृषा मिश्रा; सुपरनोवा का अध्ययन; प्रगति पर।
4. प्रमिता घोष; नोवा का अध्ययन; प्रगति पर।

(ख) बाह्य परियोजना विद्यार्थी/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. पूर्णेंदु खमरुई; परिवर्ती तारे; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।

अध्यापन

1. वसंत सेमेस्टर; खगोल भौतिकी; पीएच.डी.; 5 छात्र; डॉ. तपस बाउग के साथ संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; खगोल विज्ञान में प्रेक्षणीय तकनीकें; पीएच.डी.; 5 छात्र; डॉ. तपस बाउग के साथ संयुक्त रूप से।
३. वसंत सेमेस्टर; उन्नत प्रयोगशाला पाठ्यक्रम (खगोल विज्ञान); इंटीग्रेटेड पीएच.डी.; 10 छात्र।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. दीया राम, सौमेन मंडल, आनंदमयी तेज, तपस बाउग, **रामकृष्ण दास,** दुस्मन्त पात्र, सम्राट घोष एवं राजीव कुम्भकार, टी.ई.एस.एस. आँकड़ों तथा यू.जी.एम.आर.टी. रेडियो प्रेक्षणों में जीजे 1151 की चुंबकीय सक्रियताएँ : फ्लेयर्स का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 120, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. अंतरिक्ष में अणु विषय पर व्याख्यान; 08/05/2025; रसायन विज्ञान विभाग, सिउड़ी विद्यासागर कॉलेज, बीरभूम, पश्चिम बंगाल; 1 घंटा।
2. अन्य तारों के चारों ओर ग्रह विषय पर व्याख्यान; 23/12/2025; सर राजेन्द्र नाथ मुखर्जी गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक कॉलेज, बसीरहाट, पश्चिम बंगाल; 1 घंटा।

प्रशासनिक दायित्व

1. संपर्क अधिकारी एवं आरक्षण प्रकोष्ठ के अध्यक्ष, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।
2. अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति समुदाय के विद्यार्थियों हेतु आउटरीच कार्यक्रम के अध्यक्ष, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।
3. सम्मेलन, कार्यशाला एवं विस्तार कार्यक्रम (सीडब्ल्यूईपी) समिति के सदस्य।
4. समाचार-पत्रिका समिति के सदस्य।
5. मीडिया प्रकोष्ठ के सदस्य।
6. पुस्तकालय समिति के सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. पश्चिम बंगाल के पुरुलिया स्थित एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला में 1-मीटर श्रेणी की प्रकाशीय दूरबीन का विकास (प्रस्ताव प्रस्तुत); विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) (प्रस्ताव प्रस्तुत); 5 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग

1. डॉ. सुभजीत कर, पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो, आईयूसीएए (IUCAA) के साथ वुल्फ–रेयेट तारों के अध्ययन हेतु सहयोग; राष्ट्रीय।
2. डॉ. रुचि पाण्डेय, एसोसिएट रिसर्च साइंटिस्ट, जॉन्स हॉपकिन्स विश्वविद्यालय के साथ नोवा में धूल निर्माण की घटनाओं के अध्ययन हेतु सहयोग; अंतरराष्ट्रीय।

आयोजित/ सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. विज्ञान को उपेक्षित क्षेत्रों तक पहुँचाना शीर्षक से आउटरीच कार्यक्रम का आयोजन; 08 मई 2025; रसायन विज्ञान विभाग, सिउड़ी विद्यासागर कॉलेज, बीरभूम, पश्चिम बंगाल।
२. दो दिवसीय विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम एवं विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन; 22-23 दिसंबर 2025; सर राजेन्द्र नाथ मुखर्जी गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक कॉलेज, बसीरहाट,

अनुसंधान के क्षेत्र

मेरे प्रमुख अनुसंधान क्षेत्र क्षणिक खगोलीय पिंडों (जैसे नोवा एवं सुपरनोवा), परिवर्ती तारों, ग्रहीय नीहारिकाओं, विशाल तारों आदि का प्रेक्षणात्मक अध्ययन हैं। इसके अतिरिक्त, मैं पश्चिम बंगाल के पुरुलिया स्थित पंचेत पर्वत-शिखर पर एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला की स्थापना हेतु केंद्र की दूरबीन परियोजना से भी सक्रिय रूप से जुड़ा हुआ हूँ।

केंद्र ने पुरुलिया के पंचेत पर्वत-शिखर पर एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला की स्थापना की महत्त्वाकांक्षी पहल की है, जिसमें मैं प्रधान अन्वेषकों में से एक के रूप में कार्य कर रहा हूँ। इस परियोजना के अंतर्गत स्थल के विस्तृत अभिलक्षणन के लिए स्वचालित मौसम केंद्र, मोबाइल वेधशाला तथा डिफरेंशियल इमेज मोशन मॉनिटर प्रणाली स्थापित की जा चुकी है। वर्तमान में हम इन प्रेक्षणीय आँकड़ों का विश्लेषण कर रहे हैं तथा वेधशाला स्थल की विशेषताओं पर शोध-पत्र प्रकाशित करने की दिशा में कार्यरत हैं। इसके अतिरिक्त, 14-इंच दूरबीन का टी-पॉइंटिंग सफलतापूर्वक पूर्ण कर लिया गया है तथा उससे वैज्ञानिक प्रेक्षणीय आँकड़ों का संग्रहण प्रारंभ हो चुका है।

1. गत वर्ष के दौरान हमारा प्रमुख अनुसंधान वुल्फ–रेयेट द्वितारा प्रणालियों के वर्णक्रमीय विश्लेषण तथा वायुमंडलीय मॉडलिंग पर केंद्रित रहा। इस कार्य का मुख्य उद्देश्य वर्णक्रम पृथक्करण के माध्यम से वुल्फ–रेयेट तथा O-प्रकार के तारों के वर्णक्रमों को सफलतापूर्वक पृथक करना था। पृथक किए गए वर्णक्रमीय अवयवों का उपयोग करते हुए हमने विशिष्ट उत्सर्जन एवं अवशोषण रेखाओं (He II I 5411 तथा O III I 5592) से रेडियल वेग का निर्धारण किया। इसके आधार पर कक्षीय मापदण्डों पर विश्वसनीय सीमाएँ स्थापित की गईं तथा तारकीय प्रणाली के वास्तविक गतिकीय द्रव्यमानों का निर्धारण किया गया। इसके अतिरिक्त, हमने पॉट्सडैम वुल्फ–रेयेट नॉन-एल.टी.ई. मॉडल का उपयोग करके इन मापदण्डों का स्वतंत्र रूप से अनुरूपण किया तथा तारों की द्रव्यमान-हानि दर का सटीक निर्धारण किया। वर्तमान में वर्णक्रमीय अनुरूपण को और अधिक परिष्कृत करने तथा विभिन्न कक्षीय चरणों पर आधारित भावी वर्णक्रमीय प्रेक्षण अभियानों की योजना बनाने का कार्य प्रगति पर है।पश्चिम बंगाल।

2. हमने विस्फोटोत्तर अवस्था में शास्त्रीय नोवा वी476 स्कूटी (Scuti) का प्रकाश-आयनीकरण अध्ययन कर उसकी भौतिक एवं रासायनिक विशेषताओं का विश्लेषण किया। संग्रहित प्रकाशीय प्रकाश-वक्र के विश्लेषण से किसी महत्त्वपूर्ण प्रकाशीय गिरावट का संकेत नहीं मिला। दूसरी ओर, निकट-अवरक्त जेएचके प्रेक्षणों में विस्फोट के लगभग 18-19 दिन बाद अतिरिक्त विकिरण प्राप्त हुआ, जिससे प्रकाशीय रूप से विरल धूल के निर्माण का संकेत मिला। प्राप्त वर्णक्रमों में उपस्थित प्रमुख एच आई, ओ आई, सी आई तथा एन आई उत्सर्जन रेखाओं का क्लाउडी फोटोआयनीकरण कोड का उपयोग करते हुए एकल तथा द्वि-घटक मॉडल द्वारा विश्लेषण किया गया। इस मॉडलिंग के माध्यम से उत्सर्जित पदार्थ की घनत्व संरचना एवं विभिन्न तत्वों की प्रचुरता का निर्धारण किया गया। साथ ही धूल की दीप्तिमानता, कार्बन धूल का द्रव्यमान, कण आकार तथा घनत्व का भी आकलन किया गया।

3. हमने अब तक अभिलेखित सबसे धीमे नोवा में से एक वी1405 Cas (t_2 = 164 दिन) के वर्णक्रमीय तथा प्रकाशमितीय विकास का विस्तृत अध्ययन किया। प्रेक्षित वर्णक्रमों का क्लाउडी फोटोआयनीकरण कोड की सहायता से मॉडलिंग कर प्रणाली के महत्त्वपूर्ण भौतिक एवं रासायनिक मापदण्डों का निर्धारण किया गया। सभी प्रेक्षणीय चरणों में हीलियम की निरंतर अधिकता इस बात का संकेत देती है कि विस्फोट के दौरान नाभिकीय प्रक्रियाओं के फलस्वरूप हीलियम का पर्याप्त संवर्धन हुआ। यह अधिकता अभिवृद्ध हाइड्रोजन-समृद्ध बाह्य आवरण तथा श्वेत बौने की अध:स्थित हीलियम परत के मध्य होने वाले मिश्रण की ओर भी संकेत करती है। इस प्रक्रिया को सामान्यत: हीलियम-मिश्रण कहा जाता है।

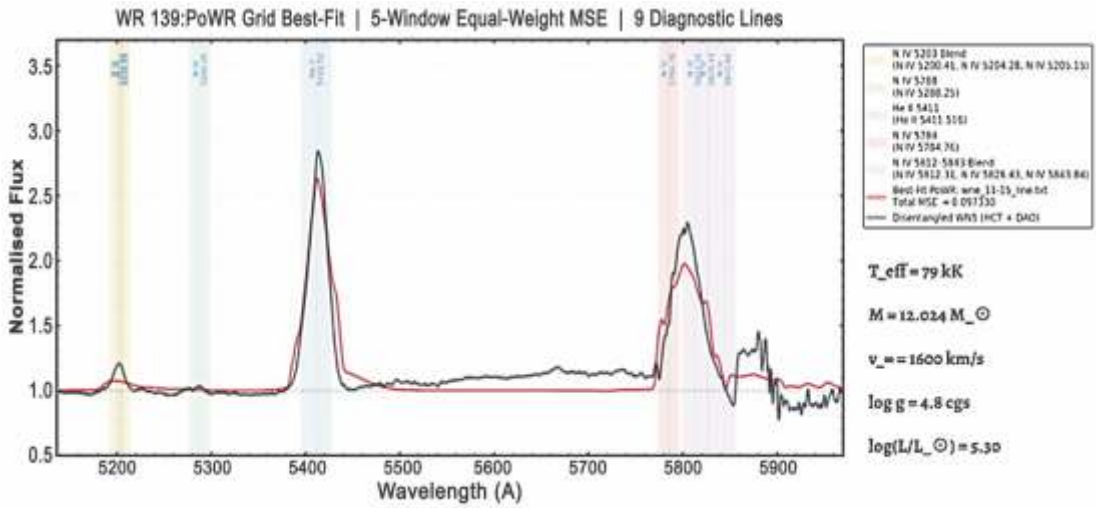


Fig. 1. The separated WR-dominated spectrum has been used for an initial non-LTE PoWR model comparison, providing first-order constraints on the physical parameters of the WR component. The preliminary fit suggests an effective temperature of about 79,00 K, 2.36solar radius, luminosity ~ 5.30 solar luminosity, terminal wind velocity of about 1600 km/s, and a clumped mass-loss rate of the order of 10^{-5}, solar mass/year.

भावी अनुसंधान योजना एवं परियोजना

हम राष्ट्रीय स्तर की प्रेक्षणीय सुविधाओं का उपयोग करते हुए नोवा, ग्रहीय नीहारिकाओं तथा विशाल तारों का प्रेक्षणात्मक अध्ययन निरंतर जारी रखेंगे। इन खगोलीय पिंडों के वर्णक्रमीय आँकड़े पहले ही एकत्र किए जा चुके हैं। वर्तमान में हम इन वर्णक्रमों का मॉडलिंग कर संबंधित प्रणालियों की भौतिक प्रकृति तथा उनसे जुड़े खगोलीय परिघटनाओं को समझने का प्रयास कर रहे हैं। हमें आशा है कि इस विश्लेषण को शीघ्र पूर्ण कर उसके परिणाम प्रतिष्ठित शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित किए जाएंगे।

इसके अतिरिक्त, हम पंचेत स्थित वेधशाला में स्थापित 14-इंच दूरबीन के लिए अन्य बैक-एंड उपकरणों, जैसे सी.सी.डी. तथा स्पेक्ट्रोग्राफ का परीक्षण एवं स्थापना कार्य कर रहे हैं। इन उपकरणों के स्थापित होने के पश्चात पंचेत में स्थापित दूरबीनों का उपयोग नियमित वैज्ञानिक प्रेक्षणों के लिए किया जाएगा, जिससे वेधशाला की अनुसंधान क्षमता में उल्लेखनीय वृद्धि होगी।

अन्य प्रासंगिक जानकारी (अनुसंधान के सामाजिक प्रभाव सहित)

1. प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता की पीएच.डी. समिति के सदस्य।
2. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र एवं सिधो-कान्हो-बिरसा विश्वविद्यालय, पुरुलिया के संयुक्त तत्वावधान में प्रारंभ किए गए प्रेक्षणात्मक खगोल विज्ञान प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम के समन्वयक।
3. राष्ट्रीय प्रेक्षणीय सुविधाओं, जैसे जायंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (जीएमआरटी), 2-मीटर हिमालय चंद्र दूरबीन (एचसीटी) तथा 3.6-मीटर देवस्थल प्रकाशीय दूरबीन (डीओटी) के लिए प्राप्त प्रेक्षण प्रस्तावों की समीक्षा हेतु आमंत्रित विशेषज्ञ।
4. इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ बायो सोशल रिसर्च एंड डेवलपमेंट (आईबीआरएडी) के सहयोग से पुरुलिया के पंचेत पर्वत के आसपास स्थित ग्रामों में आधारभूत सर्वेक्षण में सक्रिय सहभागिता।



सौमेन मंडल

प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
soumen.mondal@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. अमन दास (सीएसआईआर); जेडब्ल्यूएसटी एवं टेस युग में M बौने तारों तथा उनके ग्रह-सहचरों के वायुमंडलीय गुणों का अध्ययन; प्रगति पर।
2. अविरूप चक्रवर्ती; तारों के मूलभूत मापदण्डों के निर्धारण में मशीन लर्निंग का उपयोग; प्रगति पर।
3. दिया राम (सीएसआईआर); M बौने तारों की तारकीय सक्रियता का अध्ययन; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
4. डोरोथी म्यूजयिो म्वांजयिा (ट्वास-बोस); ब्राउन बौनों एवं निम्न-द्रव्यमान तारों के वायुमंडलीय गुणों का अध्ययन; प्रगति पर। डॉ. जियोफ्री ओकेंगो, यूनिवर्सिटी ऑफ नैरोबी – पर्यवेक्षक; डॉ. स्नेहलता, एरीज – सह-पर्यवेक्षक; डॉ. जॉन ब्यूअर्स, यूनिवर्सिटी ऑफ नैरोबी – सह-पर्यवेक्षक।
5. राजीब कुम्भकार (इंस्पायर); ब्राउन बौनों एवं निम्न-द्रव्यमान तारों के वायुमंडलीय गुणों का अध्ययन; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
6. सिद्धार्थ बिस्वास (इंस्पायर); आकाशगंगा के तारा-निर्माण क्षेत्रों का बहु-तरंगदैधय अध्ययन; प्रगति पर।
7. सौमिता चक्रवर्ती; बहु-तरंगदैधय आँकड़ों के माध्यम से आकाशगंगा के तारा-निर्माण क्षेत्रों का अध्ययन; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. सुमन कुमार मंडल; तारा-निर्माण क्षेत्रों में युवा तारकीय पिंडों के भौतिक गुण एवं रासायनिक जटिलता का अध्ययन।

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अयंतिका महांति, एम.एससी. (भौतिकी); टेस आँकड़ों का उपयोग कर निम्न-द्रव्यमान तारों की परिवर्तनशीलता एवं वायुमंडलीय गुणों का अध्ययन; राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, राउरकेला।

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; एसएनबी-एसकेबीयू प्रेक्षणात्मक खगोल विज्ञान प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम – उपकरण एवं मूलभूत आँकड़ा विश्लेषण (एसडीओएपी१04); 10 विद्यार्थी; डॉ. सुशांत मंडल (एसकेबीयू) के साथ संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; खगोलभौतिकी (पीएचवाई 604); पीएच.डी.; 5 विद्यार्थी; प्रो. रामकृष्ण दास के साथ संयुक्त रूप से।
3. वसंत सेमेस्टर; खगोलभौतिकी एवं खगोल विज्ञान (पीएचवाई 504); एकीकृत पीएच.डी.; 10 विद्यार्थी; प्रो. ए. एस. मजूमदार एवं डॉ. चयन मंडल के साथ संयुक्त रूप से।
4. वसंत सेमेस्टर; एसएनबी-एसकेबीयू प्रेक्षणात्मक खगोल विज्ञान प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम – उपकरण एवं मूलभूत आँकड़ा विश्लेषण (एसडीओएपी104); 5 विद्यार्थी; प्रो. रामकृष्ण दास के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. राजीब कुम्भकार, सौमेन मंडल, सम्राट घोष, दिया राम एवं डोरोथी एम. म्वांजयिा, सक्रिय M बौने तारे टीआईसी 272272592 पर स्टारस्पॉट की गतिकी का अध्ययन: टेस के बहुवर्षीय आँकड़ों का विश्लेषण, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 150, 2025
2. सुमन कुमार मंडल, ताकाशी शिमोनिशी, **सौमेन मंडल,** प्रशांत गोराई, केई ई. आई. तनाका, केंजी फुरुया एवं अंकन दास,

अल्मा प्रेक्षणों के माध्यम से बृहत मैजेलैनिक मेघ के एन79 साउथ जायंट मॉलिक्यूलर क्लाउड में शीतल मेथेनॉल गैस का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 998, 2, 2026

3. डोरोथी एम. म्वांजयि, स्नेह लता, डब्ल्यू. पी. चेन, **सौमेन मंडल**, जियोफ्री ओकेंगो, जॉन ब्यूअर्स, सम्राट घोष, अथुल दिलीप, अर्जव जैन, अलीशेर एस. होजाएव एवं संतोष जोशी, आकाशगंगा के मुक्त तारागुच्छ एनजीसी 7209 की दिशा में तारकीय परिवर्तनशीलता का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 985, 985, 2025
4. दिया राम, **सौमेन मंडल,** सम्राट घोष एवं राजीब कुम्भकार, वुल्फ 359 की चुंबकीय सक्रियता: टेस आँकड़ों के माध्यम से स्टारस्पॉट वितरण एवं अर्ध-आवधिक स्पंदन का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 988, 2, 2025
5. दिया राम, **सौमेन मंडल**, आनंदमयी तेज, तापस बाउग, रामकृष्ण दास, दुस्मन्त पात्रा, सम्राट घोष एवं राजीब कुम्भकार, जीजे 1151 की चुंबकीय सक्रियता: टेस आँकड़ों एवं यूजीएमआरटी रेडियो प्रेक्षणों के माध्यम से सौर ज्वालाओं का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 120, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. खगोलभौतिकी के प्रमुख प्रश्नों के समाधान हेतु खगोलीय उपकरण विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; वैज्ञानिक नवाचार, कौशल विकास एवं सामाजिक उन्नति पर राष्ट्रीय संगोष्ठी; 18/03/2026; आईएसडीआरसी, भौतिकी विभाग, जादवपुर विश्वविद्यालय; 60 मिनट।
2. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के माध्यम से खगोलभौतिकी विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस; 22/08/2025; यूनिफाइड कैंपस, बोस संस्थान, साल्ट लेक, कोलकाता; 60 मिनट

प्रशासनिक दायित्व

1. बाह्य समितियाँ: शैक्षणिक समिति (बोर्ड ऑफ स्टडीज), स्कूल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता के सदस्य।
2. आंतरिक समितियाँ: आंतरिक स्थायी तकनीकी समिति (आईएसटीसी) के अध्यक्ष; चिकित्सा प्रकोष्ठ के अध्यक्ष; परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ के सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला, पुरुलिया, पश्चिम बंगाल में 1-मीटर श्रेणी की प्रकाशीय दूरबीन का विकास (आईआईए, बेंगलुरु के साथ संयुक्त रूप से); डीएसटी को वित्तपोषण हेतु प्रस्तुत; 5 वर्ष; प्रधान अन्वेषक ।
2. टेक्निकल रिसर्च सेंटर – चरण II; डीएसटी; 5 वर्ष (2021ö2026); प्रधान अन्वेषक।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित क्रम संख्या के अनुसार)

1. आनंदमयी तेज, आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम; क्रम सं. 5; राष्ट्रीय।
2. जॉन ब्यूअर्स, यूनिवर्सिटी ऑफ नैरोबी, केन्या; क्रम सं. 3; अंतरराष्ट्रीय।
3. अंकन दास, इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी, स्पेस एंड अर्थ साइंस, कोलकाता; क्रम सं. 2; राष्ट्रीय।
4. केंजी फुरुया, रिकेन पायोनियरिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट, 2-1 हिरोसावा, जापान; क्रम सं. 2; अंतरराष्ट्रीय।
5. जियोफ्री ओकेंगो, यूनिवर्सिटी ऑफ नैरोबी, केन्या; क्रम सं. 3; अंतरराष्ट्रीय।
6. सम्राट घोष, एरीज, नैनीताल; क्रम सं. 1, 3, 4, 5; राष्ट्रीय।
7. ताकाशी शिमोनिशी, इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, निगाता विश्वविद्यालय, जापान; क्रम सं. 2; अंतरराष्ट्रीय।
8. स्नेह लता, एरीज, नैनीताल; क्रम सं. 3; राष्ट्रीय।
9. केई ई. आई. तनाका, डिपार्टमेंट ऑफ अर्थ एंड प्लैनेटरी साइंसेज, इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, टोक्यो, जापान; क्रम सं. 2; अंतरराष्ट्रीय।
10. वेन-पिंग चेन, नेशनल सेंट्रल यूनिवर्सिटी, ताइवान; क्रम सं. 3; अंतरराष्ट्रीय।

अनुसंधान के क्षेत्र

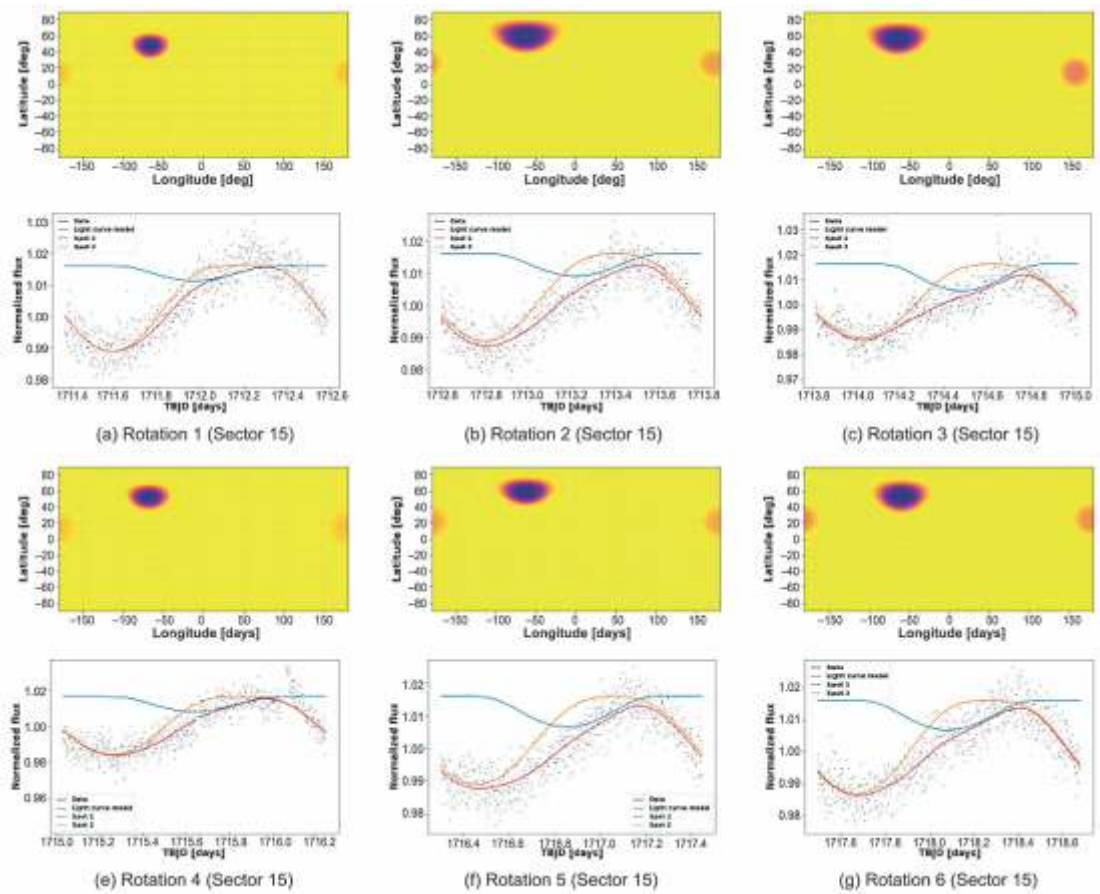
M-बौने तारे सबसे छोटे, शीतल तथा हाइड्रोजन-दहन करने वाले तारे होते हैं, जिनका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान का लगभग 0.075-0.60 गुना तथा प्रभावी तापमान 2400-3800 K के बीच होता है। ये आकाशगंगा (मिल्की वे) में सर्वाधिक संख्या में पाए जाने वाले तथा सबसे दीर्घायु तारे हैं और कुल तारकीय आबादी का लगभग 75% भाग बनाते हैं। M-बौने तारे रहने योग्य ग्रहों तथा सौरमंडल से परे जीवन की खोज के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण लक्ष्य माने जाते हैं।

स्टारस्पॉट, जो सूर्य पर पाए जाने वाले सनस्पॉट के समान होते हैं, तारकीय डायनेमो द्वारा उत्पन्न प्रबल स्थानीय चुंबकीय क्षेत्रों का परिणाम हैं। M-बौने तारों में स्टारस्पॉट, तारकीय ज्वालाएँ तथा दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता तारकीय सक्रियता के प्रत्यक्ष संकेतक हैं। ऐसे अध्ययन सक्रिय M-बौने तारों

की प्रकृति को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। तारों में चुंबकीय क्षेत्र का निर्माण मुख्यत: संवहन तथा विभेदी घूर्णन के बीच जटिल अंत:क्रिया द्वारा नियंत्रित होता है।

हमने टीआईसी 272272592, जो एक सक्रिय M3.0 तीव्र घूर्णनशील तारा है (घूर्णन अवधि = 1.22 दिन), पर ट्रांजिटिंग एक्सोप्लैनेट सर्वे सैटेलाइट (टेस) से प्राप्त लगभग तीन वर्षों के उच्च-सटीकता समय-श्रृंखला प्रकाशमितीय आँकड़ों का विश्लेषण प्रस्तुत किया है। इस अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य तारकीय सतह पर स्टारस्पॉटों के वितरण का अध्ययन करना तथा समय के साथ उनके विकास को समझना था (कुम्भकार, राजीब एवं अन्य, द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 26 पृष्ठ, 2025)।

अपने तारे के अत्यंत निकट परिक्रमा करने वाले ग्रह, विस्तारित तारकीय कोरोना से उत्पन्न चुंबकीय तारकीय पवन के भीतर स्थित होते हैं। ऐसी अल्प-अवधि कक्षाओं वाले ग्रह इस पवन के प्रवाह को प्रभावित कर उप-अल्फवेन अंत:क्रियाओं के माध्यम से मेजबान तारे को पर्याप्त ऊर्जा स्थानांतरित कर सकते हैं। यह ऊर्जा तारे के क्रोमोस्फीयर को गर्म करती है, जिससे एक उष्ण बिंदु बनता है, जिसकी तीव्रता ग्रह की कक्षीय गति के साथ परिवर्तित होती रहती है। इस प्रकार की क्रोमोस्फेरिक परिवर्तनशीलता हॉट जुपिटर प्रणालियों में देखी गई है, जो तारा–ग्रह अंत:क्रियाओं का संकेत देती है। इसी प्रकार की एसपीआई निकटवर्ती पथरीले ग्रहों वाले M-बौने तारों, जैसे ट्रैपिस्ट-1, के लिए भी प्रस्तावित की गई है। जीजे 1151 एक निकटवर्ती (लगभग 8 पारसेक) शांत मध्य-M बौना तारा (M4.5V) है, जिसकी विशेष रुचि का कारण इसकी निम्न-आवृत्ति रेडियो उत्सर्जन की व्याख्या हेतु प्रस्तावित निकटवर्ती ग्रह की उपस्थिति है। हमने टेस के २-मिनट लघु-कैडेंस प्रकाशमितीय आँकड़ों तथा उन्नत जायंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (यूजीएमआरटी) से प्राप्त रेडियो प्रेक्षणों का उपयोग करके इसकी तारकीय ज्वालाओं का विश्लेषण किया। टेस के सेक्टर 48 के विश्लेषण में तीन ज्वाला घटनाएँ प्राप्त हुईं, जिनकी बोलोमेट्रिक ऊर्जा 10^{33}-10^{34} अर्ग के बीच पाई गई। इससे यह स्पष्ट हुआ कि जीजे 1151, जिसे पहले प्रकाशीय रूप से निष्क्रिय माना जाता था, वास्तव में ज्वाला सक्रियता प्रदर्शित करता है

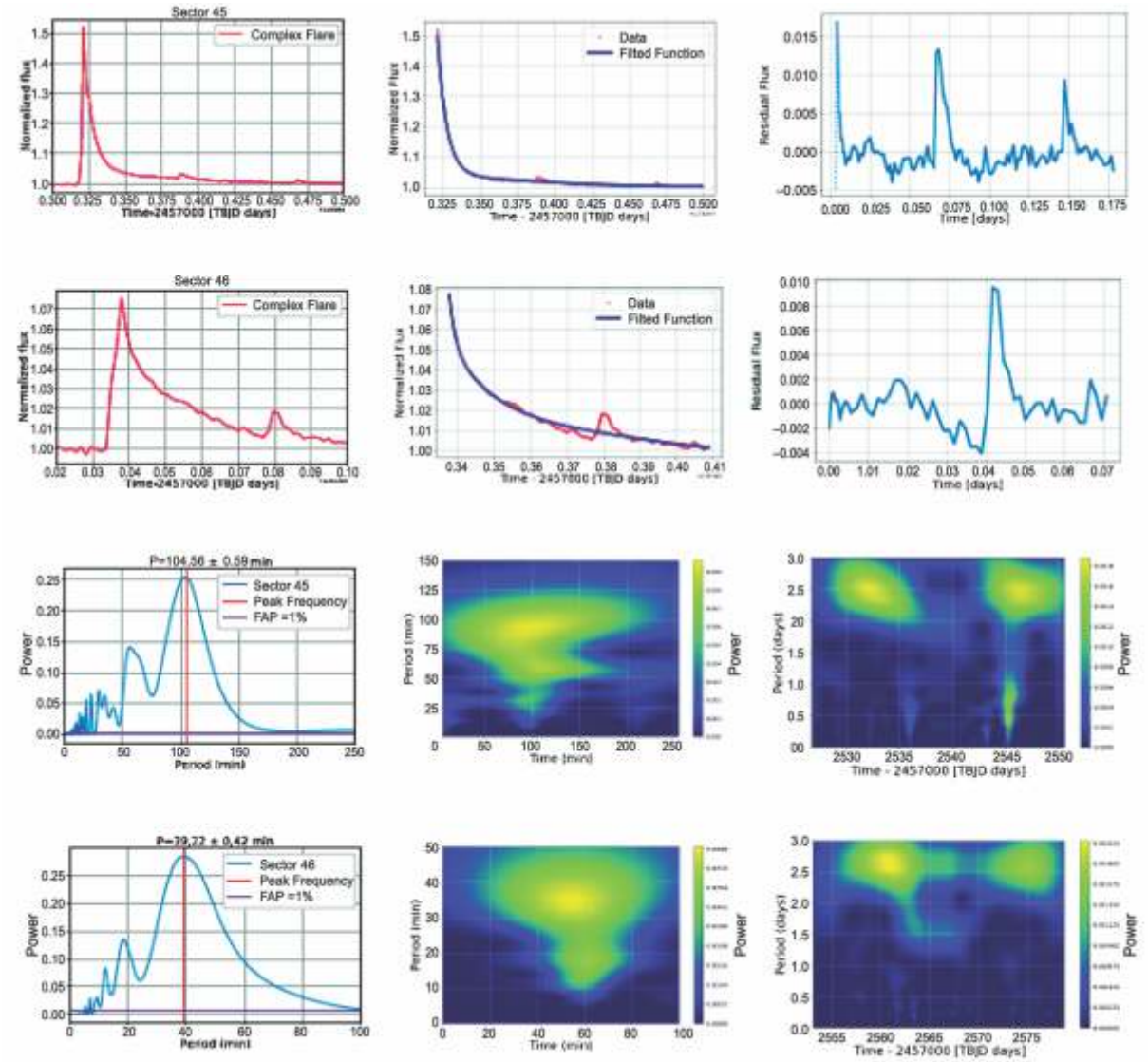


चित्र 1 : टीआईसी 272272592 पर टेस के सेक्टर 15 के आँकड़ों से प्राप्त स्टारस्पॉटों के स्थितीय वितरण तथा मॉडल द्वारा अनुकूलित प्रकाश वक्र यहाँ प्रदर्शित किए गए हैं। प्रथम एवं तृतीय पंक्तियाँ प्रकाश वक्र से पुनर्निर्मित तारकीय सतह पर स्टारस्पॉटों के वितरण को दर्शाती हैं, जबकि द्वितीय एवं चतुर्थ पंक्तियाँ स्पॉट1 तथा स्पॉट2 के प्रकाश वक्र में योगदान तथा मॉडल द्वारा प्राप्त अनुकूलित प्रकाश वक्र को प्रदर्शित करती हैं। नीली तथा नारंगी वक्र क्रमश: स्पॉट1 एवं स्पॉट2 के कारण उत्पन्न प्रकाश वक्र को दर्शाती हैं, जबकि लाल वक्र मॉडलिंग से प्राप्त परिणामी प्रकाश वक्र को प्रदर्शित करती है। उदाहरणस्वरूप, यहाँ प्रथम छह घूर्णनों तक का प्रकाश वक्र दर्शाया गया है। स्टारस्पॉट वितरण के आरेखों में अक्षांश −90° से 90° तथा देशांतर −180° से 180° के बीच प्रदर्शित है। (कुम्भकार, राजीब एवं अन्य, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 2025 का चित्र ७)।

और निम्न से मध्यम सक्रियता श्रेणी में आता है (राम, दिया एवं अन्य, द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 9 पृष्ठ, 2025)।

वुल्फ 359 पृथ्वी से लगभग 2.4 पारसेक की दूरी पर स्थित पाँचवाँ निकटतम तारा तथा संभावित बाह्यग्रह-युक्त M6-बौना तारा है। हमने इसकी तारकीय सक्रियता एवं वायुमंडलीय गुणों को समझने के लिए स्टारस्पॉटों के वितरण तथा तारकीय ज्वालाओं का अध्ययन किया। टेस के 2-मिनट लघु-कैडेंस आँकड़ों के विश्लेषण से सेक्टर 45, 46 तथा 72 में क्रमशः 48, 46 और 32 ज्वालाएँ दर्ज की गईं। टेस से इसकी घूर्णन अवधि 2.69 दिन प्राप्त हुई, जो पूर्व प्रकाशित परिणामों से मेल खाती है। ज्वालाओं की बोलोमेट्रिक ऊर्जा 10^{33}–10^{32} अर्ग के बीच पाई गई। इतनी प्रबल ज्वालाओं के लिए लगभग 0.18 kG का चुंबकीय क्षेत्र आवश्यक पाया गया। इसके अतिरिक्त, पहली बार दो जटिल ज्वाला घटनाओं का पता चला, जिनकी दोलन अवधियाँ क्रमशः 104.56 ± 0.59 मिनट तथा 39.22 ± 0.42 मिनट थीं। इनका संभावित कारण उत्सर्जक प्लाज्मा की आवधिक गति अथवा दोलनात्मक पुनर्संयोजन माना गया है (राम, दिया एवं अन्य, द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 9 पृष्ठ, 2025)।

हमने सक्रिय ज्वालामय M3-बौने तारे PM J11183+1347 की ज्वाला विशेषताओं एवं चुंबकीय सक्रियता का अध्ययन टेस अंतरिक्ष मिशन से प्राप्त प्रकाश वक्रों के आधार पर किया। चार प्रेक्षण सेक्टरों के उच्च-कैडेंस आँकड़ों के विश्लेषण से 4.59–6.34 दिन के बीच घूर्णन अवधियाँ प्राप्त हुईं, जिन्हें विभेदी घूर्णन तथा समय के साथ परिवर्तित होते स्टारस्पॉटों का परिणाम माना गया। विभिन्न सेक्टरों में स्टारस्पॉट-प्रेरित परिवर्तनशीलता इस



चित्र 2 : (क) एवं (ख) : जटिल फ्लेयर घटनाएँ। (ग) एवं (घ) : नीली रेखा फ्लेयर के क्षय चरण के सर्वोत्तम अनुकूलन को दर्शाती है। (ङ) एवं (च) : अनुकूलन रेखा को घटाने के बाद फ्लेयर के क्षय चरण का अवशिष्ट प्रकाश वक्र। (छ) एवं (ज) : LS विधि द्वारा प्राप्त शक्ति–अवधि आरेख, जिसमें फॉल्स अलार्म प्रायिकता = 1% को आवर्तचित्र में क्षैतिज मैजेंटा रेखा द्वारा प्रदर्शित किया गया है। (झ) एवं (ञ) : दो जटिल फ्लेयर घटनाओं के लिए प्राप्त वेवलेट स्पेक्ट्रम। (ट) एवं (ठ) : दोनों सेक्टरों के समस्त आँकड़ों से फ्लेयर तथा अपवाद मानों को हटाने के पश्चात प्राप्त वेवलेट स्पेक्ट्रम। (राम, दिया एवं अन्य, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, खंड 994, 9 पृष्ठ, 2025 का चित्र 3)।

तारे की उच्च चुंबकीय सक्रियता का प्रमाण है। अध्ययन के दौरान कुल 21 ज्वाला घटनाएँ दर्ज की गईं, जिनकी बोलोमेट्रिक ऊर्जा 1.59×10^{32} से 1.05×10^{33} अर्ग तथा अवधि 15–455 मिनट के बीच थी। इन ज्वालाओं में एकल-शिखरी, बहु-शिखरी तथा पीक-बम्प जैसी विविध आकृतियाँ देखी गईं, जो सहानुभूतिपूर्ण ज्वालाओं अथवा बहु-लूप पुनर्संयोजन की विशेषताएँ हैं। इसके अतिरिक्त, 10^{33} अर्ग से अधिक ऊर्जा वाली अनेक सुपरफ्लेयर भी दर्ज की गईं, जो इस तारे की अत्यधिक चुंबकीय सक्रियता को और पुष्ट करती हैं (म्वांजयिा, डोरोथी एम. एवं अन्य, द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 1001, 13 पृष्ठ, 2026)।

भविष्य के कार्यों एवं परियोजनाओं की योजना

1. प्रेक्षणात्मक खगोल विज्ञान में वैज्ञानिक कार्यक्रम:

   i) निम्न-द्रव्यमान तारों, ब्राउन बौनों एवं सौरमंडल-बाह्य ग्रहों में समय-डोमेन खगोल विज्ञान: निम्न-द्रव्यमान तारे तारकीय विकास, संरचना एवं वायुमंडल के सैद्धांतिक मॉडलों के परीक्षण के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। इन पिंडों के वायुमंडल, बाह्यग्रहों तथा स्पंदनों को समझने के लिए समय-डोमेन खगोल विज्ञान तथा प्रकाशीय/निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन किए जाएँगे।

   ii. आकाशगंगा के तारा-निर्माण क्षेत्रों का बहु-तरंगदैधयीय अध्ययन: ऐसे क्षेत्रों के बहु-तरंगदैधयीय अध्ययन से युवा तारकीय पिंडों, उनके मूलभूत भौतिक मानकों तथा तारा-निर्माण प्रक्रियाओं की व्यापक जानकारी प्राप्त होती है। युवा अत्यल्प-द्रव्यमान (वीएलएम) पिंडों तथा ब्राउन बौनों में परिवर्तनशीलता का अध्ययन उनके वायुमंडलीय गुणों को समझने में सहायक होता है।

   iii. खगोलीय उपकरण विकास: प्रकाशीय/अवरक्त उपकरणों के अभिकल्पन एवं निर्माण में अपनी विशेषज्ञता के आधार पर हम अन्य संस्थानों के सहयोग से राष्ट्रीय तथा संस्थान की दूरबीनों के लिए अत्याधुनिक बैकएंड उपकरणों के विकास पर कार्य कर रहे हैं।

2. पुरुलिया के पंचेत पहाड़ी शिखर पर एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला की स्थापना:

   भारत के पूर्वी भाग में एक नई व्यावसायिक खगोलीय प्रेक्षण सुविधा के रूप में एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला की स्थापना पंचेत पहाड़ी, पश्चिम बंगाल में 1-मीटर श्रेणी की दूरबीन स्थापित करने के उद्देश्य से प्रस्तावित है। वर्ष 2012 से इस परियोजना के लिए वन भूमि के अधिग्रहण का कार्य प्रारम्भ किया गया तथा मैं खगोलभौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी विभाग के अन्य संकाय सदस्यों के साथ इसमें प्रमुख भूमिका निभा रहा हूँ। भारत सरकार के वन विभाग तथा पश्चिम बंगाल सरकार द्वारा दो हेक्टेयर वन भूमि स्वीकृत की जा चुकी है। हाल ही में आईआईए, बेंगलुरु के साथ संयुक्त रूप से 1.2-मीटर दूरबीन एवं उसके बैकएंड उपकरणों सहित नई वेधशाला की स्थापना के लिए एक संयुक्त वित्तपोषण प्रस्ताव विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) को अनुमोदन एवं वित्तीय सहायता हेतु प्रस्तुत किया गया है। वेधशाला स्थल का दीर्घकालिक स्थल-विश्लेषण निरंतर किया जा रहा है। नवंबर 2022 में स्थल पर एक स्वचालित मौसम केंद्र स्थापित किया गया, जो तब से 24×7 नियमित रूप से आँकड़े एकत्रित कर रहा है। स्थल पर रोल-ऑफ-रूफ वेधशाला तथा दूरबीन नियंत्रण कक्ष स्थापित किए जा चुके हैं। स्थल-विश्लेषण के लिए 12-इंच दूरबीन सहित डीआईएमएम प्रणाली स्थापित की जा चुकी है तथा छह माह से अधिक अवधि के सीइंग संबंधी आँकड़े एकत्रित किए जा चुके हैं। इसके अतिरिक्त, 14-इंच दूरबीन तथा बैकएंड सीसीडी कैमरा भी स्थापित किया गया है, जिसका उपयोग समय-डोमेन तथा क्षणिक खगोलीय घटनाओं के अध्ययन में किया जाएगा। ये सभी गतिविधियाँ निकट भविष्य में एक पूर्ण विकसित व्यावसायिक खगोलीय वेधशाला की स्थापना की दिशा में महत्वपूर्ण कदम हैं।

अन्य प्रासंगिक जानकारी एवं अनुसंधान का सामाजिक प्रभाव

1. अनुसूचित जाति समुदायों के विकास हेतु विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं नवाचार (एसटीआई) हब की स्थापना संबंधी एक सामाजिक उत्थान परियोजना इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ बायो सोशल रिसर्च एंड डेवलपमेंट, कोलकाता तथा सिधो-कान्हो-बिरसा विश्वविद्यालय, पुरुलिया के सहयोग से तैयार की जा रही है, जिसे वित्तीय सहायता हेतु सीड, डीएसटी को प्रस्तुत किया जाएगा।

2. महाविद्यालयों, विद्यालयों तथा आम नागरिकों के लिए एस्ट्रो-क्वेस्ट जैसे वैज्ञानिक जन-जागरूकता कार्यक्रम नियमित रूप से आयोजित किए जाते हैं।

3. टेक्निकल रिसर्च सेंटर (टीआरसी), एसएनबीएनसीबीएस के अंतर्गत दूध में मिलावट की पहचान के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपी-आधारित कम लागत वाले उपकरण मिल-क्यू-वे तथा लोपा विकसित किए जा रहे हैं। इन उपकरणों के प्रोटोटाइप संस्थान में विकसित किए जा चुके हैं तथा इनके प्रौद्योगिकी हस्तांतरण हेतु संभावित उद्योग साझेदारों की पहचान की जा रही है। यह परियोजना खाद्य सुरक्षा एवं समाजोपयोगी प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान देगी।

4. सामुदायिक सेवा के अंतर्गत एनसीआरए-टीआईएफआर के उन्नत जायंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (यूजीएमआरटी), एरीज की 3.6-मीटर देवस्थल प्रकाशीय दूरबीन (डीओटी) तथा आईआईए की 2-मीटर हिमालयन चंद्रा दूरबीन (एचसीटी) के लिए प्राप्त वैज्ञानिक प्रेक्षण प्रस्तावों का समय-समय पर विशेषज्ञ मूल्यांकन किया गया।

5. सामुदायिक सेवा के अंतर्गत आईआईटी गांधीनगर (पीआरएल), पांडिचेरी विश्वविद्यालय (आईआईए) तथा सिधो-कान्हो विश्वविद्यालय (एसकेबीयू) की पीएच.डी. शोधप्रबंधों का मूल्यांकन किया तथा उनके मौखिक परीक्षाओं में बाह्य विशेषज्ञ के रूप में सहभागिता की।



सुनंदन गंगोपाध्याय

प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
sunandan.gangopadhyay@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. गोपीनाथ गुइन; भौतिक ब्रह्माण्ड विज्ञान; प्रगति पर।
2. ऋतम महान्ता; गेज/गुरुत्व द्वैतता; प्रगति पर।
3. जयरशी भट्टाचार्य; सांख्यिकीय यांत्रिकी; प्रगति पर। (गौतम गंगोपाध्याय, पर्यवेक्षक)
4. अनिर्बाण राय चौधरी; गेज/गुरुत्व द्वैतता; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
5. अर्नब मुखर्जी; सापेक्षिक क्वांटम सूचना; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
6. सोहम सेन; क्वांटम गुरुत्व परिघटनाविज्ञान; उपाधि प्रदान।
7. मंजरी दत्ता; अक्रमविनिमेय क्वांटम प्रणालियाँ; उपाधि प्रदान।
8. सौविक पाल; गेज/गुरुत्व द्वैतता; प्रगति पर।
9. अर्पिता जाना; सापेक्षिक क्वांटम प्रणालियाँ; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. आशीष साहा; गेज/गुरुत्व संगतता।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. श्रीदेवी अजिकुमार; सामान्य सापेक्षता सिद्धांत की मूलभूत अवधारणाएँ; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।
2. जूनिक सेनगुप्ता; वक्रित अंतरिक्ष-काल में क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत; सिस्टर निवेदिता विश्वविद्यालय।
3. तुहिन चटर्जी; क्वांटम गुरुत्व; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।

शिक्षण

1. वसंत सत्र; क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत डपीएचवाई 512]; एकीकृत पीएच.डी.; 12 छात्र।
2. शरद सत्र; गणितीय विधियाँ डपीएचवाई 401]; एकीकृत पीएच.डी.; 14 छात्र; साझा शिक्षण।
3. वसंत सत्र; सांख्यिकीय यांत्रिकी डपीएचवाई 404; एकीकृत पीएच.डी.; 14 छात्र; साझा शिक्षण।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. आशिष साहा, अनिर्बाण रॉय चौधरी एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, सहसंबंध तथा पारस्परिक सूचना का होलोग्राफिक साकारण, फिजिक्स लेटर्स बी, 870, 139933, 2025
2. अर्पिता जाना, सोहम सेन एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, पुनर्नियमन समूह-सुधारित आवेशित ब्लैक होल में गिरते हुए परमाणु की क्षितिज-उज्ज्वलित त्वरण विकिरण एंट्रॉपी में प्रतिलोम लघुगणकीय संशोधन, फिजिकल रिव्यू डी, 111, 085017, 2025
3. सौविक पाल एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, असमविनिमेय ज-तरंग होलोग्राफिक अतिचालक, क्लासिकल एंड क्वांटम ग्रैविटी, 42, 185016, 2025
4. आशिष साहा, अनिर्बाण रॉय चौधरी एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय,** फलनात्मक पुनर्नियमन समूह-सुधारित श्वार्जशिल्ड ब्लैक होल के लिए पेज वक्र में पारस्परिक सूचना की भूमिका का अध्ययन, यूरोपियन फिजिकल जर्नल सी, 85, 837, 2025

5. असलम हलदर, **सुनन्दन गंगोपाध्याय** एवं अनिर्बाण साहा, असमविनिमेय गेज क्षेत्र की पृष्ठभूमि में गतिमान डिराक इलेक्ट्रॉन का गेज-अपरिवर्ती वर्णन, यूरोफिजिक्स लेटर्स, 149, 60001, 2025
6. सौविक पाल, गोपीनाथ गुइन एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, ब्रह्माण्डीय ब्रेनवलड मॉडल के लिए होलोग्राफिक एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी एवं जटिलता, जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2025, 164, 2025
7. आश्मिता दास, अंजना कृष्णन, सोहम सेन एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, क्षितिज-उज्ज्वलित त्वरण विकिरण में अवकलज युग्मन: एक क्वांटम प्रकाशिकी दृष्टिकोण, फिजिकल रिव्यू डी, 112, 065006, 2025
8. गोपीनाथ गुइन, सौविक पाल एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, विकिरण एवं पदार्थ की उपस्थिति में परस्पर क्रियाशील बैरो होलोग्राफिक डार्क एनर्जी मॉडल, जर्नल ऑफ कॉस्मोलॉजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, 2025, DOI: 10.1088/1475-7516/2025/11/048
9. सोहम सेन, मंजरी दत्ता एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, आवर्ती हैमिल्टोनियन वाले तंत्रों का घनत्व मैट्रिक्स विश्लेषण, यूरोपियन फिजिकल जर्नल डी, 79, 118, 2025
10. आशिष साहा, रबिन बनर्जी एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, गेज अंत:क्रियाएँ और गैलीलियन सीमा, यूरोपियन फिजिकल जर्नल सी, 85, 1140, 2025
11. आशिष साहा, रबिन बनर्जी एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, नल रिडक्शन तथा कैरोलियन अनुरूप सममितियों का गतिकीय साकारण, यूरोपियन फिजिकल जर्नल सी, 86, 72, 2026
12. अर्पिता जाना, सोहम सेन एवं **सुनन्दन गंगोपाध्याय**, सुसंगत संकेत प्रवर्धक के रूप में ब्लैक होल, यूरोपियन फिजिकल जर्नल सी, 86, 183, 2026

(ख) अन्य प्रकाशन

(i) सम्मेलन कार्यवृत्त / प्रतिवेदन / मोनोग्राफ

1. सुकान्त भट्टाचार्य, सोहम सेन एवं सुनन्दन गंगोपाध्याय, सामान्यीकृत अनिश्चितता सिद्धांत के परिप्रेक्ष्य में अनुनादी बार गुरुत्वीय तरंग संसूचक, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 518, (2026)
2. सुनन्दन गंगोपाध्याय, ग्रैविटॉनों का शोर तथा अनिश्चितता सिद्धांत, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 463, (2026)
3. मंजरी दत्ता, सोहम सेन एवं सुनन्दन गंगोपाध्याय, गुरुत्वीय तरंग के साथ अंत:क्रिया करने वाले हार्मोनिक दोलक के लिए बेरी फेज, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 490, (2026)
4. अनिर्बाण रॉय चौधरी, आशिष साहा एवं सुनन्दन गंगोपाध्याय, पारस्परिक सूचना और पेज वक्र, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 472, (2026)
5. सोहम सेन एवं सुनन्दन गंगोपाध्याय, ग्रैविटॉन संसूचक के रूप में बोस-आइंस्टीन संघनन, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 467, (2026)
6. अर्नब मुखर्जी, सुनन्दन गंगोपाध्याय एवं ए. एस. मजूमदार, परमाणु-क्षेत्र अंत:क्रियाओं के माध्यम से फुलिंग-डेविस-अनरूह प्रभाव, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 476, (2026)
7. आशिष साहा एवं सुनन्दन गंगोपाध्याय, अव्यवस्था, गैर-अनुरूपता और होलोग्राफी, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 459, (2026)
8. सौविक पाल, सुनन्दन गंगोपाध्याय एवं आशिष साहा, गॉस-बोनेट AdS ब्लैक होल ऊष्मागतिकी और होलोग्राफी, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, 432, 514, (2026)

प्रतिष्ठित सम्मेलनों / संस्थानों में दिए गए व्याख्यान / संगोष्ठियाँ

1. सी. के. मजूमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला 2025 में श्विंगर का स्रोत सिद्धांत विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; दो व्याख्यानों की श्रृंखला प्रस्तुत की गई; 20/07/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, साल्ट लेक, कोलकाता; 10 दिन।
2. इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन एडवांस्ड फिजिक्स: इनोवेशन्स फॉर ए सस्टेनेबल फ्यूचर (आईईएमपीएचवाईएस-26) में होलोग्राफी, ब्लैक होल और क्वांटम सूचना विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 11/01/2026; इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट (आईईएम); 3 दिन।
3. ट्रेंड्स इन ग्रैविटी रिसर्च में होलोग्राफी, ब्लैक होल और क्वांटम सूचना विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 06/02/2026; भौतिकी विभाग, जादवपुर विश्वविद्यालय; 1 दिन।
4. नेबरहुड वर्कशॉप ऑन ग्रैविटी में होलोग्राफी और ब्लैक होल के आंतरिक भागों के अध्ययन हेतु सूचना-सैद्धांतिक प्रोब के रूप में

पारस्परिक सूचना विषय पर आमंत्रित व्याख्यान; 12/02/2026; भारतीय सांख्यिकी संस्थान (आईएसआई), कोलकाता; 2 दिन।

प्रशासनिक दायित्व

1. खगोलभौतिकी एवं उच्च ऊर्जा भौतिकी विभाग के अध्यक्ष।
2. पुस्तकालय समिति के अध्यक्ष।
3. परामर्शदात्री सलाहकार समिति (सीएसी) के सदस्य।
4. शैक्षणिक एवं अनुसंधान कार्यक्रम सलाहकार समिति (एआरपीएसी) के स्थायी आमंत्रित सदस्य।
5. उन्नत पोस्टडॉक्टोरल अनुसंधान कार्यक्रम (एपीआरपी) के सदस्य।

अनुसंधान के क्षेत्र

गेज/गुरुत्वाकर्षण अनुरूपता के अनुप्रयोग, क्वांटम गुरुत्वाकर्षण परिघटनाविज्ञान ब्लैक होल भौतिकी, ब्रह्माण्ड विज्ञान।

इस मूल्यांकन वर्ष के दौरान मेरा अनुसंधान कार्य मुख्यत: निम्नलिखित क्षेत्रों में केंद्रित रहा है— गेज/गुरुत्वाकर्षण अनुरूपता के अनुप्रयोग, क्वांटम गुरुत्वाकर्षण तथा ब्लैक होल भौतिकी। इसके अतिरिक्त, मैंने मुक्त क्वांटम तंत्रों से संबंधित समस्याओं का अध्ययन भी प्रारम्भ किया है।

गेज/गुरुत्वाकर्षण अनुरूपता के क्षेत्र में, हमने पारस्परिक सू तथा (सामान्यीकृत) तापीय द्वि-बिंदु संयोजित सहसंबंध फलन के मध्य विद्यमान असमानता की स्थिति का अध्ययन किया, जिसे गेज/गुरुत्वाकर्षण अनुरूपता के माध्यम से प्रत्यक्ष रूप से परखा गया। होलोग्राफिक विश्लेषण में भारी ऑपरेटरों के लिए जियोडेसिक सन्निकटन का उपयोग किया गया। हमने पाया कि इस अध्ययन से कई महत्वपूर्ण एवं गैर-तुच्छ अंतर्दृष्टियाँ प्राप्त होती हैं।

हमने प्रोब सीमा में विशाल सदिश संघनन वाले ज-तरंग होलोग्राफिक अतिचालकों के गुणों पर असमविनिमेय ज्यामिति के प्रभावों का भी अध्ययन किया है। इस अध्ययन को सम्पन्न करने के लिए हमने मॉडल के विश्लेषण हेतु स्टुर्म-लिउविल स्वमान पद्धति का उपयोग किया। इस मॉडल में हमने क्रांतिक तापमान तथा संघनन संचालक के मान की गणना की। साथ ही, यह भी प्रदर्शित किया कि असमविनिमेय ज्यामिति का प्रभाव इन राशियों को किस प्रकार परिवर्तित करता है। अंतत:, सीमा दिशा के अनुदिश एक रैखिकीकृत गेज क्षेत्र विक्षोभ लागू करके, हमने आत्म-संगत पद्धति के माध्यम से होलोग्राफिक अतिचालक की एसी चालकता की गणना की तथा उसके बाद अधिक कठोर विश्लेषण किया। एसी चालकता के परिणामों में भी असमविनिमेय प्रभावों की उपस्थिति पाई गई। हमने यह भी पाया कि विनिमेय स्थिति की भाँति, आवृत्ति क्षेत्र में प्रथम कोटि धरुव की उपस्थिति के कारण डीसी चालकता अपसारी हो जाती है।

हाल के एक अध्ययन में, विभिन्न घात नियमों के अनुसार प्रसारित होते हुए ब्रह्माण्ड की समय-निर्भर एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी का विश्लेषण ब्रेनवलड मॉडल के परिप्रेक्ष्य में किया गया था। उस अध्ययन में एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी के परिणाम केवल विकिरण-प्रधान तथा पदार्थ-प्रधान ब्रह्माण्ड के प्रभावों को सम्मिलित करते थे। हमने विकिरण, पदार्थ तथा कुछ विलक्षण पदार्थ सहित विभिन्न पदार्थ स्रोतों की उपस्थिति में एफएलआरडब्ल्यू ब्रह्माण्ड की समय-निर्भर एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी तथा जटिलता की गणना की है। यह कार्य पूर्ववर्ती दृष्टिकोण से भिन्न है। सभी गणनाएँ ब्रह्माण्ड विज्ञान के ब्रेनवलड मॉडल के अंतर्गत व्यवधानात्मक विधि से की गई हैं। इस मॉडल के अनुसार हमारा ब्रह्माण्ड एक ब्रेन पर स्थित है तथा विभिन्न पदार्थ स्रोत बल्क अंतरिक्ष-काल में उपस्थित विभिन्न ज-ब्रेन गैस विन्यासों की पश्च-प्रतिक्रिया के कारण ब्रेन पर प्रकट होते हैं। बल्क अंतरिक्ष-काल को ब्लैक ब्रेन ज्यामिति मानते हुए, हमने विकिरण, पदार्थ तथा विलक्षण पदार्थ के अनुरूप विभिन्न ब्लैकनिंग गुणांकों पर विचार किया तथा होलोग्राफिक विधि से एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी और जटिलता की गणना की। ब्रेनवलड मॉडल में ब्रह्माण्ड का विस्तार ब्रेन की समय-निर्भर त्रिज्यीय स्थिति द्वारा वर्णित किया जाता है। यह स्थिति विभिन्न पदार्थ स्रोतों के लिए द्वितीय इजराइल जंक्शन शर्त का उपयोग करके निर्धारित की जाती है। तत्पश्चात, इस ब्रेन स्थिति को प्रतिस्थापित करके एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी तथा जटिलता के समय-विकास को प्राप्त किया जाता है।

हमने यह भी प्रदर्शित किया है कि एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी तथा जटिलता ब्रह्माण्डीय समय पर किस प्रकार निर्भर करती हैं।

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

भविष्य में मैं क्वांटम तंत्रों पर शास्त्रीय तथा क्वांटम गुरुत्वाकर्षण के प्रभावों का अध्ययन करना चाहता हूँ। जिन क्वांटम तंत्रों में हम इन प्रभावों का परीक्षण करना चाहते हैं, उनमें अनरूह-डीविट संसूचक, गुरुत्वीय तरंग संसूचक तथा क्वांटम बैटरियाँ शामिल हैं। उद्देश्य यह समझना है कि गुरुत्वीय प्रभाव इन तंत्रों में किस प्रकार प्रकट हो सकते हैं, जहाँ परिवेश रैखिकीकृत गुरुत्वाकर्षण के क्वांटीकरण से अथवा अनरूह-डीविट संसूचकों के समान त्वरण से उत्पन्न तापीय स्नानों से निर्मित होता है। इस कार्यप्रणाली के अंतर्गत पहले इन भौतिक परिदृश्यों का विश्लेषणात्मक मॉडल तैयार किया जाएगा तथा तत्पश्चात इन मॉडलों को हल करने के लिए मुक्त क्वांटम तंत्रों तथा वक्रित अंतरिक्ष-काल में क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत की तकनीकों का उपयोग किया जाएगा। प्रस्तावित विश्लेषण में संचालक-आधारित विधियाँ, जैसे मास्टर समीकरण दृष्टिकोण, तथा पथ-समाकल आधारित विधियाँ, जैसे फाइनमैन-वर्नन प्रभाव फलन, दोनों सम्मिलित होंगी। गुरुत्वीय पृष्ठभूमियों में क्वांटम तंत्रों का अध्ययन करने की प्रेरणा यह है कि ये अनेक विलक्षण एवं अत्यंत महत्वपूर्ण परिघटनाओं को जन्म देते हैं। सामान्य सापेक्षता सिद्धांत और ऊष्मागतिकी के समन्वय से बेकेन्स्टीन-हॉकिंग ब्लैक होल एंट्रॉपी, ब्लैक होल से कणों का उत्सर्जन तथा त्वरण विकिरण जैसी आश्चर्यजनक अवधारणाएँ सामने आई हैं। यह प्रदर्शित किया

गया है कि वे आभासी प्रक्रियाएँ, जिनमें कोई परमाणु एक फोटॉन का उत्सर्जन करते हुए उत्तेजित अवस्था में पहुँचता है, अनरूह त्वरण विकिरण को समझने का एक वैकल्पिक माध्यम प्रदान करती हैं। इसी प्रकार, ब्लैक होल में गिरते हुए परमाणुओं द्वारा विकिरण का उत्सर्जन हाल के वर्षों में एक महत्वपूर्ण अनुसंधान विषय रहा है। इस समस्या में एक उल्लेखनीय अवलोकन यह है कि उत्सर्जित त्वरण विकिरण का स्वरूप हॉकिंग विकिरण के समान होता है। इस विकिरण की एंट्रॉपी को क्षितिज-प्रदीप्त त्वरण विकिरण (एचबीएआर) एंट्रॉपी कहा जाता है। इस परियोजना के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं: हम ब्लैक होल में गिरते हुए परमाणुओं की समस्या का अध्ययन पदार्थ क्षेत्र में क्वांटम गुरुत्वीय प्रभावों को सम्मिलित करते हुए करना चाहते हैं। अब तक के अनुसंधान में क्वांटम-संशोधित श्वार्जशिल्ड ब्लैक होल में गिरते हुए परमाणु द्वारा उत्पन्न त्वरण विकिरण का अध्ययन किया गया है। इस विश्लेषण में पाया गया कि किसी परमाणु के फोटॉन के समवर्ती उत्सर्जन के साथ उत्तेजित होने की प्रायिकता, किसी परमाणु के सापेक्ष त्वरण कर रहे दर्पण की उत्तेजन प्रायिकता से तुलना करने पर, तुल्यता सिद्धांत का पालन करती है। इसके अतिरिक्त, इस क्वांटम-संशोधित ब्लैक होल ज्यामिति के लिए एचबीएआर एंट्रॉपी की गणना की गई। यह पाया गया कि एचबीएआर एंट्रॉपी का रूप बेकेन्स्टीन-हॉकिंग ब्लैक होल एंट्रॉपी के समान है, जिसमें सार्वभौमिक क्वांटम गुरुत्वीय संशोधन भी सम्मिलित हैं। हम इसी प्रकार का विश्लेषण पदार्थ क्षेत्र में क्वांटम गुरुत्वीय प्रभावों को सम्मिलित करते हुए करना चाहते हैं। इसके लिए हम संशोधित प्रकीर्णन संबंधों का उपयोग करेंगे, जिनमें ऊर्जा, संवेग तथा विराम द्रव्यमान के मध्य संबंध में प्लैंक-स्तरीय विचारों से उत्पन्न अतिरिक्त पद सम्मिलित होते हैं। इन संशोधनों को मॉडल में सम्मिलित कर हम पुनर्नियमन-समूह-संशोधित श्वार्जशिल्ड ब्लैक होल के बाह्य क्षितिज के समीप स्वतंत्र रूप से गिरते हुए द्विस्तरीय परमाणु की समस्या का पुन: अध्ययन करेंगे। इस संदर्भ में हमारा अध्ययन निम्नलिखित बिंदुओं पर केंद्रित होगा— परमाणु-क्षेत्र उत्तेजन प्रायिकता की गणना। एचबीएआर एंट्रॉपी के परिवर्तन की दर का निर्धारण। क्षेत्र क्षेत्रक में सम्मिलित क्वांटम गुरुत्वीय प्रभावों को समझने हेतु प्राप्त परिणामों की साहित्य में उपलब्ध परिणामों से तुलना। यह परीक्षण करना कि आइंस्टीन का तुल्यता सिद्धांत इन परिस्थितियों में लागू रहता है या नहीं। विचाराधीन समस्या के लिए मास्टर समीकरण का निर्माण एवं विश्लेषण। इन अध्ययनों से क्वांटम गुरुत्वाकर्षण, ब्लैक होल भौतिकी तथा मुक्त क्वांटम तंत्रों के मध्य अंतर्संबंधों को बेहतर ढंग से समझने में सहायता मिलेगी तथा गुरुत्वीय पृष्ठभूमियों में क्वांटम प्रभावों के बारे में नई अंतर्दृष्टियाँ प्राप्त होंगी।

अन्य प्रासंगिक जानकारी, जिसमें अनुसंधान का सामाजिक प्रभाव भी शामिल है

मेरे तथा मेरे पीएच.डी. छात्रों एवं पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों द्वारा किए जा रहे अनुसंधान कार्य प्रकृति के उन मौलिक नियमों को समझने से संबंधित हैं जो हमारे ब्रह्मांड को संचालित करते हैं। गुरुत्वाकर्षण का क्वांटीकरण सैद्धांतिक भौतिकी की अब तक की सबसे महत्वपूर्ण एवं अनसुलझी समस्याओं में से एक है। हमारा अनुसंधान इस समस्या को समझने तथा इसके विभिन्न पहलुओं पर नई अंतर्दृष्टि प्राप्त करने का प्रयास करता है। मौलिक अनुसंधान अपने आप में अत्यंत महत्वपूर्ण होता है, क्योंकि भविष्य में यही अध्ययन उन्नत प्रौद्योगिकियों के विकास का आधार बन सकते हैं। सैद्धांतिक भौतिकी में अनुसंधान मानव संसाधन के विकास में भी महत्वपूर्ण योगदान देता है, जो किसी भी देश की वैज्ञानिक एवं तकनीकी प्रगति के लिए अत्यंत आवश्यक है। इस प्रकार, हमारा शोध न केवल ब्रह्मांड की मूलभूत कार्यप्रणाली को समझने में सहायक है, बल्कि दीर्घकाल में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास तथा देश में उच्च गुणवत्ता वाले वैज्ञानिक मानव संसाधन के निर्माण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।



तापस बाग

एसोसिएट प्रोफेसर
खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी
tapasbaug@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. आरिफुल हक; आकाशगंगा के तारा-निर्माण क्षेत्रों में प्रोटोस्टेलर आउटफ्लो का अध्ययन; प्रगति पर।
2. मुहम्मद उस्मान शेहू; आकाशगंगा में तारा निर्माण में फिलामेंट्स की भूमिका; प्रगति पर।
3. तुनिर कुंडु; आकाशगंगा के तारा-निर्माण कोरों का अध्ययन; प्रगति पर।
4. अंतरा डे; खगोलीय आँकड़ों पर मशीन लर्निंग का अनुप्रयोग; प्रगति पर।
5. सुभंकर दत्ता; बाह्यग्रहों (एक्सोप्लैनेट) के वायुमंडल का अध्ययन; प्रगति पर।
6. अल्फेसनी सरकार; आकाशगंगा से लेकर बाह्य-आकाशगंगा स्तर तक तारा निर्माण दर एवं दक्षता का अध्ययन; प्रगति पर; डॉ. सुचेतना चटर्जी, प्रेसिडेंसी विश्वविद्यालय (पर्यवेक्षक) के साथ संयुक्त रूप से।

(ख) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थी

1. अरिजीत मान्ना; तारा-निर्माण कोरों का रसायन विज्ञान।

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. जयदीप दास; विद्यार्थी ने विभेदित बौनी आकाशगंगा में तारा निर्माण दर का आकलन करने पर कार्य किया, जिसमें अंतरिक्ष-आधारित एस्ट्रोसैट वेधशाला से प्राप्त पराबैंगनी आँकड़ों का विश्लेषण किया; भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), तिरुवनंतपुरम।

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; न्यूक्लियर एंड पार्टिकल फिजिक्स; एकीकृत पीएच.डी.; 11 विद्यार्थी; डॉ. पारिजात डे के साथ संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; ऑब्जर्वेशनल टेक्नीक्स इन एस्ट्रोनॉमी; पीएच.डी.; 5 विद्यार्थी; डॉ. रामकृष्ण दास के साथ संयुक्त रूप से।
3. वसंत सेमेस्टर; ऑब्जर्वेशनल टेक्नीक्स; 18 विद्यार्थी (एस.के.बी. विश्वविद्यालय, पुरुलिया के सहयोग से संचालित प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम); डॉ. रामकृष्ण दास के साथ संयुक्त रूप से।
4. वसंत सेमेस्टर; हैंड्स-ऑन ऑब्जर्वेशन्स; 18 विद्यार्थी (एस.के.बी. विश्वविद्यालय, पुरुलिया के सहयोग से संचालित प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम); डॉ. रामकृष्ण दास, डॉ. सुशांत के. मंडल एवं डॉ. चिरंजीब बर्मन के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. दिया राम, सौमेन मंडल, आनंदमयी तेज, **तापस बाउग**, रामकृष्ण दास, दुस्मन्त पात्र, सम्राट घोष एवं राजीब कुम्भाकर, टीईएसएस आँकड़ों तथा यूजीएमआरटी रेडियो प्रेक्षणों में जीजे1151 की चुंबकीय सक्रियताएँ: फ्लेयर्स का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 994, 120, 2025
2. ए. कोले, ए. एम. स्टुट्ज, एफ. लूवे, एफ. मोट्टे, ए. गिन्सबर्ग, आर. गाल्वान-माद्रिद, आर. एच. आल्वारेज-गुतिएरेज, पी. सानहुएजा, तापस बाउग, एन. सैंडोवाल-गारिडो, जे. सालिनास, जी. बुस्के, जे. ब्रेन, एच.-एल. लियू, टी. चसेंगेरी, ए. गुसडॉर्फ, एम. फर्नांदेज-लोपेज, एन. कनिंघम, एल.

ब्रोनफमैन एवं एम. बॉनफांद, एएलएमए-आईएमएफ: XIX. C^1O (J = 2–1): 15 विशाल प्रोटो-क्लस्टरों में अशांतता का मापन, एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 702, A133, 2025

3. **तापस बाउग** एवं अन्य, द एएलएमए-क्वाकस सर्वे. III. क्लम्प-से-कोर विखंडन तथा उच्च-द्रव्यमान तारारहित कोरों की खोज, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 280, 1, 2025

4. आरिफुल हक, **तापस बाउग**, तीर्थेन्दु सिन्हा एवं अन्य, द एएलएमए-एटम्स सर्वे: HCN में प्रोटोस्टेलर आउटफ्लो का अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 987, 2, 2025

5. शिवानी गुप्ता, **तापस बाउग**, अर्चना सोम, टाई लियू, फेंगवेई श्यू, सत्यजीत मोहोराना, गुइडो गारे, चांग वोन ली, सिजू झांग, आरिफुल हक, पूजा पोरेल, लेई झू, डोंगटिंग यांग, होंग-ली लियू, वेन्यू जियाओ, शुनचुआन लियू, आलिक पांजा, शियाओफेंग माई, यानकुन झांग एवं शिनयंग किम, एटम्स-क्वाकस सर्वे: विशाल प्रोटो-क्लस्टर जी318.049+00.086 में गैस प्रवाह एवं पतन— प्रतिस्पर्धी अभिवृद्धि के प्रमाण, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 999, 2, 2026

6. तारक चन्द, सौरभ शर्मा, कोशवेन्द्र सिंह, जो पी. निनान, अर्पण घोष, देवेन्द्र के. ओझा, **तापस बाउग**, डी. के. साहू, भुवन सी. भट्ट, प्रमोद कुमार, राम के. यादव, नीलम पंवार, आयुषी वर्मा, हरमीन कौर, ममता, मनोजीत चक्रवर्ती, कार्तिक गोखे एवं अजय कुमार सिंह, वी1180 Cas की द्वैध प्रकृति का अनावरण: एक दशक के दौरान UXor-जैसे डिप्स तथा EXor-जैसे विस्फोट, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 998, 2, 2026

7. डोंगटिंग यांग, होंग-ली लियू, **तापस बाउग** एवं अन्य, द एएलएमए-क्वाकस सर्वे: ब्राइट-रिम्ड क्लाउड आईआरएएस 18290-0924 के समीप संभावित उच्च-द्रव्यमान पूर्व-तारकीय कोर के प्रमाण, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 995, 193, 2025

8. जियाहांग झोउ, टाई लियू, फेंगवेई श्यू, शिन्डी तांग, देझाओ मेंग, यान-कुन झांग, आइयुआन यांग, **तापस बाउग**, चांग-वोन ली, एल. विक्टर टोथ, आरिफुल हक, सामी दिब, पाब्लो गार्सिया, होंग-ली लियू, प्रशांत गोराई, स्वागत आर. दास, गुइडो गारे, पैट्रिसियो सानहुएजा, ली चेन, दी ली, जिह्वे ह्वांग, डोंगटिंग यांग तथा एटम्स-क्वाकस सहयोग समूह, द एएलएमए-एटम्स-क्वाकस सर्वे: रासायनिक रूप से समृद्ध विशाल प्रोटोस्टेलर आउटफ्लो का उच्च-रिजॉल्यूशन अध्ययन, एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 995, 1, 2025

(ख) अन्य प्रकाशन

(i) सम्मेलन कार्यवृत्त / प्रतिवेदन / मोनोग्राफ

1. अरिजीत मान्ना, सब्यसाची पाल एवं तापस बाउग, पृथ्वी के सर्वाधिक निकट आगमन के दौरान यूजीएमआरटी का उपयोग कर रेडियो तरंगदैर्ध्य में धूमकेतु ३आई/एटलास का पता लगाना, द एस्ट्रोनॉमर्स टेलीग्राम, संख्या 17571, 2026

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. कावली इंस्टीट्यूट फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, बीजिंग, चीन में आमंत्रित व्याख्यान; 17/09/2025; कावली इंस्टीट्यूट फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, बीजिंग, चीन; 1 घंटा।

प्रशासनिक दायित्व

1. कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ-कार्य समूह के समिति सदस्य।
2. तकनीकी प्रकोष्ठ कार्य समूह के सदस्य।
3. स्कोल्प समिति के सदस्य तथा डीएएचईपी संगोष्ठियों के प्रबंधन से संबंधित दायित्व।
4. पाठ्यक्रम संशोधन समिति (आईपीएचडी एवं पीएचडी पाठ्यक्रमों हेतु) के सदस्य।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित शोध-पत्रों के क्रमांक सहित)

1. एल. के. देवांगन (भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, भारत); क्रम संख्या 1, 5, 7; राष्ट्रीय।
2. आनंदमयी तेज (भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम, भारत); क्रम संख्या 1, 3, 5, 7; राष्ट्रीय।
3. टाई लियू (शंघाई खगोलीय वेधशाला, शंघाई, चीन); क्रम संख्या 1, 2, 5, 6, 7; अंतरराष्ट्रीय।
4. अमेलिया स्टुट्ज (यूनिवर्सिदाद दे कोंसेप्सियोन, चिली); क्रम संख्या 4, 5, 7; अंतरराष्ट्रीय।

आयोजित / सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. 2 जनवरी 2026, आकाश-दर्शन कार्यक्रम, ओपन डे, एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता।

अनुसंधान के क्षेत्र

मेरा शोध समूह प्रोटोतारकीय बहिर्वाह तथा जेट पर व्यापक अनुसंधान करता है, जो तारकीय विकास के प्रारंभिक चरणों में सक्रिय अभिवृद्धि के सर्वव्यापी संकेत हैं। ये द्विध्रुवीय बहिर्वाह प्रोटोतारों के द्रव्यमान-अभिवृद्धि इतिहास तथा उन प्रक्रियाओं को समझने का एक महत्वपूर्ण माध्यम प्रदान करते हैं, जिनके द्वारा संकुचित होती प्रणालियों से कोणीय संवेग का निष्कासन होता है। आणविक वर्णक्रमीय रेखाओं तथा इमेजिंग आँकड़ों का उपयोग करते हुए मैं बहिर्वाहों की आकृति-विज्ञान, गतिकी, ऊर्जात्मक गुणों तथा उनके प्रतिपुष्टि प्रभावों का अध्ययन करता हूँ। विशेष रूप से यह समझने पर बल दिया जाता है

कि बहिर्वाह अपने मूल परिवेश के साथ किस प्रकार अंत:क्रिया करते हैं, आणविक मेघों में अशांति उत्पन्न करते हैं तथा आगे होने वाले तारों के निर्माण को किस प्रकार नियंत्रित करते हैं। बहिर्वाह उन गहन रूप से आवृत प्रोटोतारों की पहचान के लिए भी अत्यंत प्रभावी संकेतक हैं, जो दृश्य तथा अवरक्त तरंगदैर्ध्यों पर सामान्यत: दिखाई नहीं देते।

हाल के वर्षों में मेरे शोध समूह ने खगोलभौतिकीय अनुसंधान में मशीन लर्निंग आधारित विधियों का भी समावेश किया है। भू-आधारित तथा अंतरिक्ष-आधारित वेधशालाओं से प्राप्त खगोलीय सर्वेक्षण आँकड़ों की तीव्र वृद्धि के कारण ऐसे उन्नत विश्लेषणात्मक उपकरणों की आवश्यकता है, जो जटिल प्रतिरूपों की पहचान कर वैज्ञानिक दृष्टि से उपयोगी जानकारी प्राप्त कर सकें। मेरा समूह आणविक मेघों में विभिन्न संरचनाओं तथा अन्य भौतिक मापदण्डों की स्वचालित पहचान एवं वर्गीकरण के लिए मशीन लर्निंग तकनीकों का उपयोग करता है। इसके अतिरिक्त, इमेज विभाजन स्रोतों की पहचान तथा विशाल बहुआयामी आँकड़ों से भौतिक मापदण्डों के पूर्वानुमान हेतु डीप लर्निंग आधारित दृष्टिकोणों का भी अध्ययन किया जा रहा है। ये डेटा-आधारित विधियाँ पारंपरिक खगोलभौतिकीय विश्लेषणों का पूरक बनकर विशाल एवं जटिल खगोलीय अभिलेखों के प्रभावी अध्ययन को संभव बनाती हैं।

केंद्र ने एस. एन. बसु खगोलीय वेधशाला की स्थापना के लिए पंचेत पहाड़ी, पुरुलिया में आधारभूत कार्य प्रारंभ कर दिया है। हाल ही में वहाँ एक मौसम केंद्र तथा एक मोबाइल वेधशाला स्थापित की गई है। खगोलीय दृश्यता के आकलन हेतु प्रेक्षणात्मक आँकड़े एकत्र किए जा चुके हैं तथा मोबाइल वेधशाला का वैज्ञानिक संचालन भी प्रारंभ हो गया है। मैं इस दूरबीन परियोजना के विकास में अपना सक्रिय योगदान निरंतर जारी रखना चाहता हूँ।

मेरे अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र आकाशगंगीय तंतु हैं, जो हर्शेल अंतरिक्ष वेधशाला जैसे अभियानों की खोजों के बाद अंतरतारकीय माध्यम की सबसे महत्त्वपूर्ण संरचनाओं में से एक के रूप में उभरे हैं। ये लंबी तंतु-आकृति संरचनाएँ आणविक मेघों में सर्वत्र पाई जाती हैं तथा तारों के निर्माण की प्रक्रिया से गहराई से जुड़ी हुई हैं। मेरा अध्ययन इन तंतुओं की आकृति, घनत्व संरचना, गतिकी, चुंबकीय क्षेत्र के साथ उनकी अंत:क्रिया तथा गुरुत्वीय स्थिरता पर केंद्रित है। मैं यह भी अध्ययन करता हूँ कि ये तंतु आकाशगंगा-स्तरीय प्रक्रियाओं से कैसे निर्मित होते हैं, किस प्रकार सघन कोरों में विखंडित होते हैं तथा तंतु-जाल के माध्यम से द्रव्यमान अभिवृद्धि करके उन हब क्षेत्रों को पोषित करते हैं, जहाँ तारागुच्छों तथा विशाल तारों का निर्माण होता है। तंतुओं के जीवन-चक्र की समझ आकाशगंगा में तारा-निर्माण की समग्र प्रक्रिया को समझने के लिए अत्यंत आवश्यक है।

एएलएमए-एटम्स सर्वेक्षण : HC_3N में प्रोटोतारकीय बहिर्वाहों का अध्ययन

इस अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य प्रोटोतारकीय बहिर्वाहों के निम्न-वेग घटक के लिए एक विश्वसनीय अनुरेखक की पहचान करना था, क्योंकि बहिर्वाह के द्रव्यमान एवं ऊर्जा का एक बड़ा भाग इसी घटक में निहित होता है। एएलएमए द्वारा 146 विशाल तारा-निर्माण क्षेत्रों के प्रेक्षणों के आधार पर हमने पाया कि HC_3N (सायनोएसीटिलीन) निम्न-वेग वाले बहिर्वाही गैस का एक प्रभावी अनुरेखक है। यह गैस प्राय: पारंपरिक अनुरेखकों, जैसे CO तथा SiO, द्वारा पूरी तरह अभिलक्षित नहीं हो पाती।

इस अध्ययन में अनेक द्विधरुवीय बहिर्वाहों की पहचान की गई तथा यह प्रदर्शित किया गया कि HCN (सायनोएसीटिलीन) विशाल तारों के निर्माण की विभिन्न विकासात्मक अवस्थाओं में बहिर्वाह गतिविधियों का प्रभावी अनुरेखक है। इसमें अत्यधिक संरेखित जेट तथा व्यापक कोण वाले बहिर्वाह दोनों सम्मिलित हैं। बहिर्वाहों के द्रव्यमान, संवेग तथा ऊर्जा जैसे भौतिक गुणों का विश्लेषण करने पर पाया गया कि इनका घनिष्ठ संबंध मेजबान क्लम्प के द्रव्यमान एवं दीप्तिमानता से है। इससे स्पष्ट होता है कि अधिक द्रव्यमान वाले प्रोटोतार अधिक शक्तिशाली बहिर्वाह उत्पन्न करते हैं। यह अध्ययन स्थापित करता है कि HCN, एएलएमए के माध्यम से प्रोटोतारकीय प्रतिपुष्टि तथा विशाल तारा-निर्माण प्रक्रियाओं के अध्ययन के लिए एक अत्यंत प्रभावी नया अनुरेखक है (हक, बाग एवं अन्य., एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 2025, 987, 197)।

एटम्स-क्वाकस सर्वेक्षण: विशाल प्रोटोक्लस्टर जी318.049+00.086 में गैस प्रवाह एवं अभिवृद्धि — प्रतिस्पर्धी अभिवृद्धि का प्रमाण

इस अध्ययन में जी318.049+00.086 नामक विशाल प्रोटोक्लस्टर की

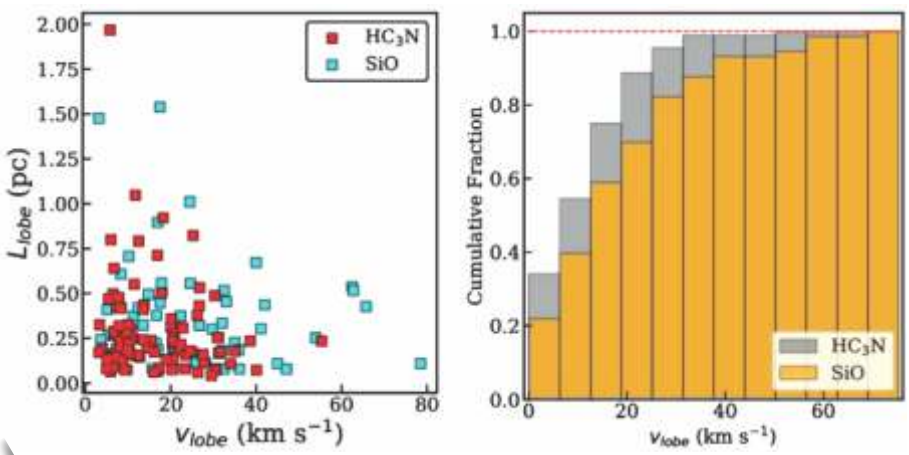


Figure 1. (Left) Comparison of length of outflow lobe (Llobe) with the outflow terminal veocity (vlobe) for outflows identified using HC_3N and SiO, (Right) Distribution of cumulative fraction of vlobe of outflows detected in HC_3N (in gray) and SiO (in orange). Overall these figures show that HC_3N is capable of identifying the low-velocity components of outflows compared to the traditional tracer like SiO.

गैस गतिकी का विश्लेषण किया गया। यह एक युवा तारा-निर्माण क्षेत्र है, जिसमें 12 पूर्व-तारकीय कोर तथा 4 प्रोटोतारकीय कोर स्थित हैं। उच्च विभेदन क्षमता वाले एएलएमए प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए यह अध्ययन किया गया कि गैस किस प्रकार बड़े पैमाने के तंतुओं से सघन तारा-निर्माण कोरों तक पहुँचती है। प्रेक्षणों से एक स्पष्ट हब–तंतु प्रणाली का पता चला, जिसमें चार आणविक तंतु एक सघन केंद्रीय हब में अभिसरित होते हैं। तंतुओं के साथ पाए गए प्रबल वेग-प्रवणता गैस के भीतर की ओर प्रवाह का संकेत देते हैं। द्रव्यमान प्रवाह दर 10^3 M Myr^{-1} से अधिक पाई गई, जिससे यह सिद्ध होता है कि ये तंतु केंद्रीय क्षेत्र को अत्यंत प्रभावी ढंग से गैस की आपूर्ति करते हैं। अधिकांश प्रोटोतारकीय कोरों में नीले-असममित वर्णक्रमीय रेखा-प्रोफाइलें प्राप्त हुईं, जो गुरुत्वीय अंत:पतन तथा सक्रिय अभिवृद्धि का संकेत हैं। इसके विपरीत, कुछ तंतुमय कोरों में लाल-असममित प्रोफाइलें देखी गईं, जो प्रसार अथवा द्रव्यमान-हानि की ओर संकेत करती हैं।

इस अध्ययन का सबसे महत्त्वपूर्ण निष्कर्ष पदानुक्रमिक अभिवृद्धि प्रक्रिया की पहचान है, जिसमें गैस पहले पार्सेक-स्तरीय तंतुओं से केंद्रीय हब तक पहुँचती है और उसके बाद वहीं से केंद्रीय प्रोटोतारकीय कोरों में प्रवाहित होती है। ये परिणाम विशाल तारा-निर्माण के प्रतिस्पर्धी अभिवृद्धि मॉडल के पक्ष में सशक्त प्रमाण प्रस्तुत करते हैं, जिसके अनुसार केंद्रीय क्षेत्र में स्थित प्रोटोतार समान गैसीय भंडार से पदार्थ अर्जित करके अपेक्षाकृत अधिक तीव्रता से विकसित होते हैं (गुप्ता, बाग एवं अन्य., एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 2026, 999, 180)।

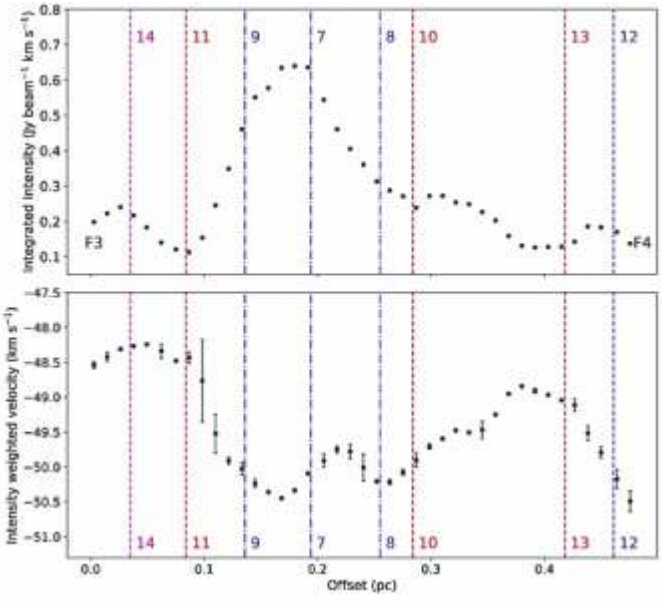


Figure 2. The upper panel shows the integrated intensity distribution along a filament, while the lower panel present the corresponding intensity-weighted velocity (PV) profile traced by H13CO+. Blue and red vertical lines mark the positions of dense cores with blue- and red-asymmetric profiles, respectively, and the magenta line indicates a core with a single-peaked profile. The dotted-dashed blue lines denote hub-associated cores. The blue-profile cores are located at the highest-density and lowest-velocity regions of the filament, supporting a competitive accretion scenario for star formation.

भावी कार्ययोजना (परियोजना सहित)

हर्शेल अंतरिक्ष वेधशाला के प्रेक्षणों से आकाशगंगा के आणविक बादलों में सर्वत्र विस्तृत, लंबी तंतुमय संरचनाओं की उपस्थिति का पता चला है। यद्यपि यह माना जाता है कि तंतु तारा-निर्माण प्रक्रिया में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, किंतु गैस के परिवहन में उनकी क्षमता उनकी लंबाई पर निर्भर करती है (हाकार एवं अन्य., 2022)। उप-पार्सेक पैमाने पर तंतुओं में गैस का प्रवाह अधिक सुव्यवस्थित तथा तीव्र हो जाता है। इस व्यवहार की वास्तविक लंबाई-सीमा तथा उसके मूल कारणों का विस्तृत अध्ययन आवश्यक है। इसी उद्देश्य से मैं अटाकामा लार्ज मिलीमीटर/सब-मिलीमीटर ऐरे से प्राप्त मिलीमीटर एवं उप-मिलीमीटर आँकड़ों का उपयोग करके उप-पार्सेक स्तर पर तंतुओं की भूमिका का अध्ययन करना चाहता हूँ। आणविक बादलों में तंतुओं की पहचान करना एक जटिल कार्य है; इसलिए हम आकाशगंगा के आणविक बादलों के त्रि-आयामी (३डी) क्यूब डेटा से तंतुओं की पहचान एवं उनके गुणों का विश्लेषण करने के लिए एक नई विधि विकसित कर रहे हैं।

प्रोटोतारकीय जेट तथा बहिर्वाह तारा-निर्माण के प्रारम्भिक चरण में, तारे के द्रव्यमान की परवाह किए बिना, सर्वव्यापी घटनाएँ हैं। इन बहिर्वाहों का अध्ययन उनके भौतिक गुणों तथा उनके उत्पत्ति-तंत्र को समझने में सहायक होता है। हमारा शोध समूह बहिर्वाहों के विभिन्न पहलुओं पर कार्य कर रहा है। उदाहरण के लिए, बहिर्वाहों में उपस्थित गाँठ-सदृश संरचनाएँ प्रोटोतारों के अभिवृद्धि इतिहास का आकलन करने में सहायता करती हैं। साथ ही, हम यह भी समझने का प्रयास कर रहे हैं कि द्विध्रुवीय जेट की शक्ति किस प्रकार उससे संबद्ध बहिर्वाहों तथा उनमें सम्मिलित द्रव्यमान से संबंधित होती है।

केंद्र द्वारा पुरुलिया के पंचेत पहाड़ी शिखर पर एस. एन. बोस खगोलीय वेधशाला की स्थापना की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति की गई है। वहाँ एक मौसम केंद्र तथा एक मोबाइल वेधशाला पहले ही स्थापित की जा चुकी है। खगोलीय दृश्यता के आकलन हेतु आवश्यक प्रेक्षणीय आँकड़े एकत्र किए जा चुके हैं। इसके अतिरिक्त, वेधशाला में स्थापित १४-इंच दूरबीन के माध्यम से वैज्ञानिक प्रेक्षण भी प्रारम्भ हो चुके हैं। मैं इस दूरबीन परियोजना के विकास एवं वैज्ञानिक गतिविधियों में निरंतर योगदान देता रहूँगा।

अन्य प्रासंगिक जानकारी (शोध के सामाजिक प्रभाव सहित)

1. भारतीय खगोलभौतिकी संस्थान के नेतृत्व में प्रस्तावित राष्ट्रीय विशाल प्रकाशीय दूरबीन परियोजना हेतु गठित राष्ट्रीय समिति के सदस्य। इस दूरबीन के लिए वित्तपोषण प्रस्ताव विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग को प्रस्तुत किया गया है।
2. टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान के नेतृत्व में प्रस्तावित राष्ट्रीय सब-मिलीमीटर दूरबीन परियोजना हेतु गठित राष्ट्रीय समिति के सदस्य।
3. 2-मीटर हिमालयन चंद्र दूरबीन, 3.6-मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप तथा जायंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप के प्रेक्षणीय प्रस्तावों के समीक्षक।

विभाग

रासायनिक एवं जैविक विज्ञान

















अली हुसैन खान

रामानुजन फेलो
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
alikhan@bose.res.in

शोधार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. सौरिक दत्ता, फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए डोपित द्वि-आयामी (2डी) नैनोक्रिस्टल, प्रगति पर; प्री-पीएच.डी. संगोष्ठी सम्पन्न; प्रो. राजीव कुमार मित्रा के साथ संयुक्त मार्गदर्शन।
2. बिक्रम दास, भारी-धातु-मुक्त फोटोनिक कोलॉइडल द्वि-आयामी (2डी) नैनोक्रिस्टल, प्रगति पर; प्रो. राजीव कुमार मित्रा के साथ संयुक्त मार्गदर्शन।

(ख) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. शुभदीप मंडल (ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण–2025), ह्एए नैनोप्लेटलेट्स तथा उनके प्रकाश-विद्युत गुणों में वृद्धि के लिए एक दृष्टिकोण, रामकृष्ण मिशन विद्यामंदिर, बेलूर।
२. सुभजीत बर्मन (ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण–2025), आकार एवं आकृति-नियंत्रित ह्इ द्वि-आयामी (2डी) नैनोप्लेटलेट्स के संश्लेषण की दिशा में एक दृष्टिकोण, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), कानपुर।

शिक्षण

1. वसंत सेमेस्टर 2025, सतह एवं अंतरापृष्ठ (कोड: सीबी 641); पीएच.डी.; 8 छात्र; डॉ. प्रदीप एस. पाचफुले के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. चंद्रशेखर मुत्याला, **अली हुसैन खान**, जारी लीमन्स, कार्मेलिटा रोडा, जेगर हेन्स, इवान मोरेल्स, ए्ए/ए्ए कोर/क्राउन नैनोप्लेटलेट्स में ए्ए क्राउन का प्रकाशीय प्रवर्धन पर प्रभाव, एडवांस्ड ऑप्टिकल मैटेरियल्स, 13, 26, 2025
2. पूर्वी किशोर, सौरव बर्मन, रिम्पा डे, अंकिता जना, मालविका घोष, पौसाली बाग, तपस घटक, पार्थ सोना माजी, चित्रिता घोष, नयना मुखर्जी, अंकन दत्ता चौधरी, सौविक घटक, रूपम मुखर्जी, अर्नब बसु, **अली हुसैन खान,** सूर्य के. घोष, सदानंद मंडल, अमित रंजन मैती, द्वि-लिगैंड-आधारित लक्षित औषधि वितरण प्रणाली का उपयोग करके कैंसर कोशिकाओं एवं उनके माइटोकॉनाड्रया के भीतर औषधियों का लक्षित वितरण, एसीएस एप्लाइड नैनो मैटेरियल्स,, 8, 19668-19678, 2025
3. देबाश्रिता रायचौधुरी, सौम्यानंद चक्रवर्ती, सुखेंदु मंडल, **अली हुसैन खान**, कुनाल सिकदर, दीपक मन्ना, अभ्रज्योति घोष, सुभाष हलदार, पौलमी मुखर्जी एवं अर्नब बसु, अवसरवादी रोगजनक स्यूडोमोनास एरुजिनोसा के विरुद्ध कोलिस्टिन की जीवाणुनाशी प्रभावशीलता को बढ़ाने में नाइट्रोक्सोलिन का सहक्रियात्मक प्रभाव। करेंट माइक्रोबायोलॉजी, 82, 587, 2025
4. सुजाता साहा, देबाश्रिता रायचौधुरी, **अली हुसैन खान**, सुखेंदु मंडल, कुनाल सिकदर, दीपक मन्ना, अमित रंजन मैती, सौम्यानंद चक्रवर्ती एवं अर्नब बसु, अवसरवादी रोगजनक एसीनेटोबैक्टर बॉमानी की वृद्धि को कम करने हेतु लौह-अभाव के प्रभाव का उपयोग, एंटीमाइक्रोबियल एजेंट्स एंड कीमोथेरेपी,69, 5, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. द्वितीय अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन: एडवांस्ड मैटेरियल्स एंड मैन्युफैक्चरिंग (आईसीएएमएम २.०) में आमंत्रित व्याख्यान,

इंडियम-डोपित द्वि-आयामी (2डी) एए नैनोक्रिस्टलों में डोनर-बाउंड एक्साइटॉन्स तथा इंटरसबबैंड एक्साइटेशन-प्रेरित प्रतिरोधी स्विचिंग, 8–9 जनवरी, 2026, जेआईएस इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडीज एंड रिसर्च, जेआईएस विश्वविद्यालय, पश्चिम बंगाल, भारत, 30 मिनट।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए डोपित द्वि-आयामी (2डी) नैनोक्रिस्टल; रामानुजन फेलोशिप, एसईआरबी, भारत; 5 वर्ष (01-04-2021 से 31-03-2026); प्रधान अन्वेषक।
2. भारी-धातु-मुक्त फोटोनिक कोलॉइडल द्वि-आयामी (२डी) नैनोक्रिस्टल; सीआरजी, एसईआरबी, भारत; 3 वर्ष (08-02-2023 से 07-02-2026); प्रधान अन्वेषक।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित शोध-पत्रों के क्रमांक के अनुसार)

1. घेंट विश्वविद्यालय, बेल्जियम; क्रमांक 1; अंतरराष्ट्रीय।
2. एमिटी विश्वविद्यालय, कोलकाता; क्रमांक 2; राष्ट्रीय।
3. रामकृष्ण मिशन विवेकानंद एजुकेशनल रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेलूर मठ, हावड़ा; क्रमांक 3 एवं 4; राष्ट्रीय।

आयोजित/ सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

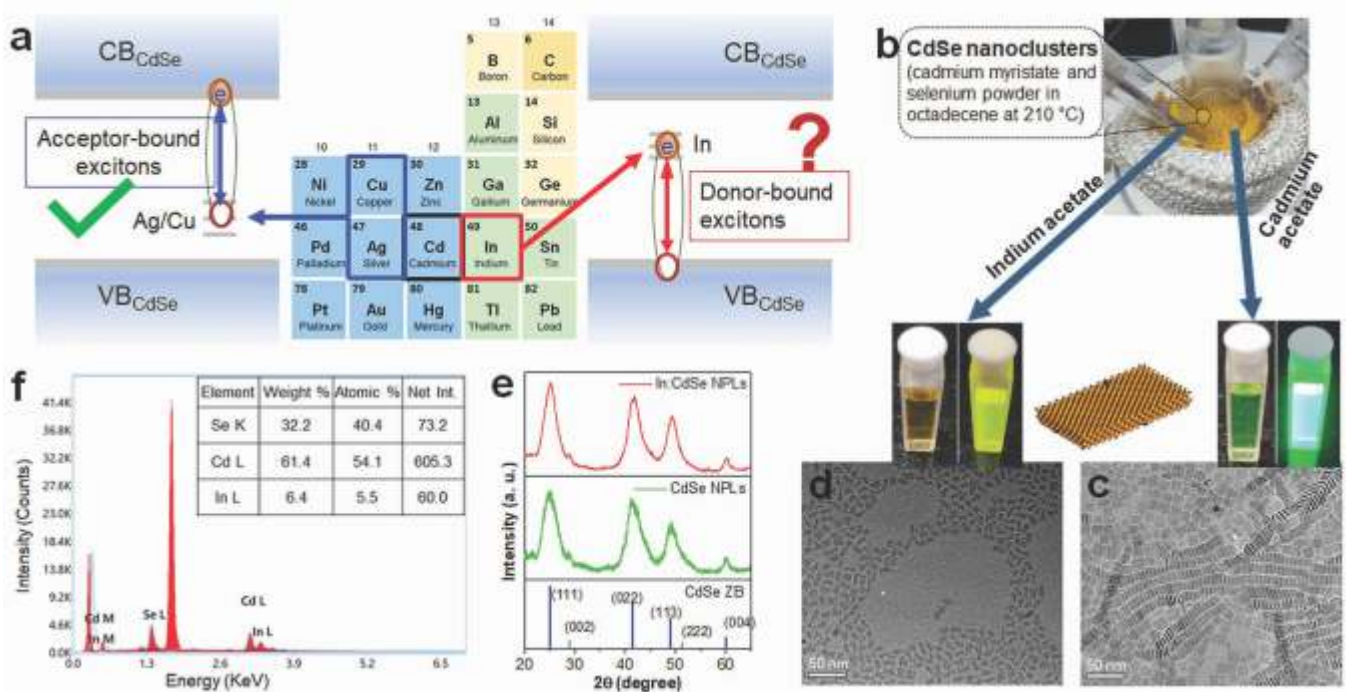
1. रोसलिंड फ्रैंकलिन काउंसिल ऑफ साइंटिफिक रिसर्च (आरएफसीएसआर) द्वारा प्रकाशित साइंस फैक्टर्स के लिए विशेषज्ञ दृष्टिकोण प्रदान किया। लेख का शीर्षक सूक्ष्म पदार्थ प्रकाश को कैसे नियंत्रित कर सकते हैं है: https://factors.press/ articles/how-tiny-materials-can-control-light/

साइंस फैक्टर्स एक मासिक मुक्त अभिगम पत्रिका है, जिसे आरएफसीएसआर द्वारा प्रकाशित किया जाता है। यह प्रमुख शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों के शोधकर्ताओं, संकाय सदस्यों तथा विद्यार्थियों द्वारा व्यापक रूप से पढ़ी जाती है तथा इसका उद्देश्य उच्च-स्तरीय वैज्ञानिक अनुसंधान को सरल एवं सुलभ रूप में प्रस्तुत करना है।

अनुसंधान के क्षेत्र

द्वि-आयामी (2डी) नैनोक्रिस्टल

अर्धचालक नैनोक्रिस्टलों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना को अशुद्धता डोपिंग के माध्यम से नियंत्रित करना अगली पीढ़ी के ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक तथा

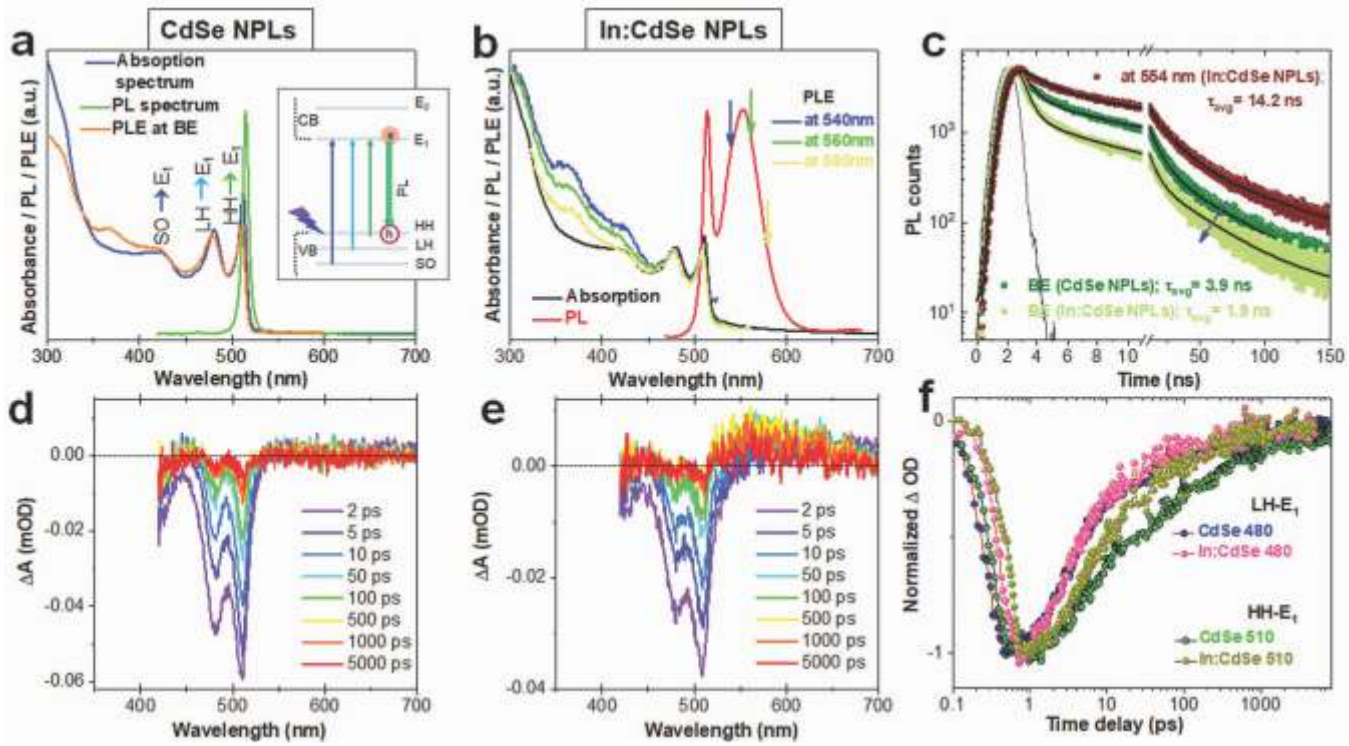


चित्र–1 (क) विषम-संयोजी p-प्रकार (Ag एवं Cu) तथा n-प्रकार (In) अशुद्धियों द्वारा डोपिंग के माध्यम से CdSe में एक्सेप्टर-बाउंड तथा डोनर-बाउंड एक्साइटॉन्स का योजनात्मक चित्रण। **(ख)** CdSe तथा In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स के संश्लेषण का योजनात्मक निरूपण। **(ग)** CdSe नैनोप्लेटलेट्स का टीईएम चित्र। **(घ)** In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स का टीईएम चित्र। **(ङ)** CdSe तथा In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स के एक्स-रे विवर्तन प्रतिरूप, जिन्हें क्रमशः हरे एवं लाल रंग में प्रदर्शित किया गया है। ऊर्धवाधर रेखाएँ बल्क जिंक-ब्लेंड CdSe (आईसीडीडी कार्ड संख्या 98-018-6011) को दर्शाती हैं। **(च)** In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स के ऊर्जा-विक्षेपित एक्स-रे (ईडीएक्स) स्पेक्ट्रा तथा Cd, Se एवं In तत्वों के मात्रात्मक प्रतिशत।

फोटोनिक उपकरणों के विकास के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस अनुसंधान में हमने n-प्रकार इंडियम-डोपित CdSe नैनोप्लेटलेट्स में उत्सर्जक डोनर-बाउंड एक्साइटॉन्स का प्रत्यक्ष प्रायोगिक अवलोकन पहली बार सफलतापूर्वक किया। यद्यपि p-प्रकार डोपेंट्स से उत्पन्न एक्सेप्टर-बाउंड एक्साइटॉन्स का अध्ययन कोलॉइडल अर्धचालक नैनो-संरचनाओं में व्यापक रूप से किया जा चुका है, परंतु डोनर-बाउंड एक्साइटॉन्स का अब तक प्रायोगिक रूप से अध्ययन नहीं किया गया था। परमाणु स्तर पर नियंत्रित मोटाई तथा अत्यंत संकीर्ण उत्सर्जन रेखा-चौड़ाई वाले अतिपतले द्वि-आयामी एएा नैनोप्लेटलेट्स का उपयोग करते हुए हमने चालकता बैंड की सीमा से लगभग 0.2 eV नीचे स्थित इंडियम-प्रेरित स्थिर डोनर अवस्था की सफलतापूर्वक पहचान की (चित्र–1)।

क्षणिक अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी, तापमान-निर्भर प्रकाशदीप्ति, समय-निराकलित प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत पर आधारित गणनाओं के संयुक्त विश्लेषण से डोनर-बाउंड एक्साइटॉन्स से संबद्ध एक विशिष्ट त्रि-स्तरीय इलेक्ट्रॉनिक संरचना के निर्माण का पता चला (चित्र–2)। परंपरागत एक्सेप्टर-बाउंड एक्साइटॉन प्रणालियों की तुलना में डोनर-बाउंड एक्साइटॉन्स में अत्यंत संकीर्ण उत्सर्जन रेखा-चौड़ाई, कम स्टोक्स विस्थापन तथा अत्यधिक तीव्र पुनर्संयोजन गतिकी देखी गई। इनकी औसत आयु लगभग ~14 नैनोसेकंड रही, जो सामान्यत: p-प्रकार डोपित नैनोक्रिस्टलों में प्राप्त मानों की तुलना में लगभग दो क्रम अधिक तीव्र है। इसके अतिरिक्त, डोपेंट की सांद्रता बढ़ाने पर भी डोनर-अवस्था की उत्सर्जन ऊर्जा लगभग अपरिवर्तित रही, जिससे इस इलेक्ट्रॉनिक अवस्था की अंतर्निहित दृढ़ता तथा वर्णक्रमीय स्थिरता सिद्ध होती है। ये निष्कर्ष दर्शाते हैं कि डोनर-अवस्था अभियांत्रिकी, अत्यंत तीव्र तथा वर्णक्रमीय रूप से स्थिर प्रकाश-उत्सर्जक नैनो-सामग्रियों के विकास के लिए एक प्रभावी रणनीति है। यह कार्य उन्नत ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स, फोटोनिक्स तथा क्वांटम प्रकाश आधारित अनुप्रयोगों के लिए नए अवसर प्रदान करता है। यह शोधकार्य एसीएस नैनो, 20(14), 11422-11433, 2026 में प्रकाशित हुआ है। प्रभाव गुणांक : 16.1 **DOI:** https://doi.org/10.1021/acsnano.6c01679

इसके अतिरिक्त, हमने In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स का उपयोग उपकरण अनुप्रयोगों के लिए भी किया (चित्र–3)। उपरोक्त अध्ययन में हमने पाया कि CdSe नैनोप्लेटलेट्स में इंडियम डोपिंग, चालकता बैंड से लगभग 0.2 eV नीचे स्थित एक उथली डोनर अवस्था का निर्माण करती है, जिसके परिणामस्वरूप एक स्पष्ट त्रि-स्तरीय इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली विकसित होती है। यह डोनर अवस्था अत्यंत निम्न बायस (±0.2 V) पर स्थानीयकृत

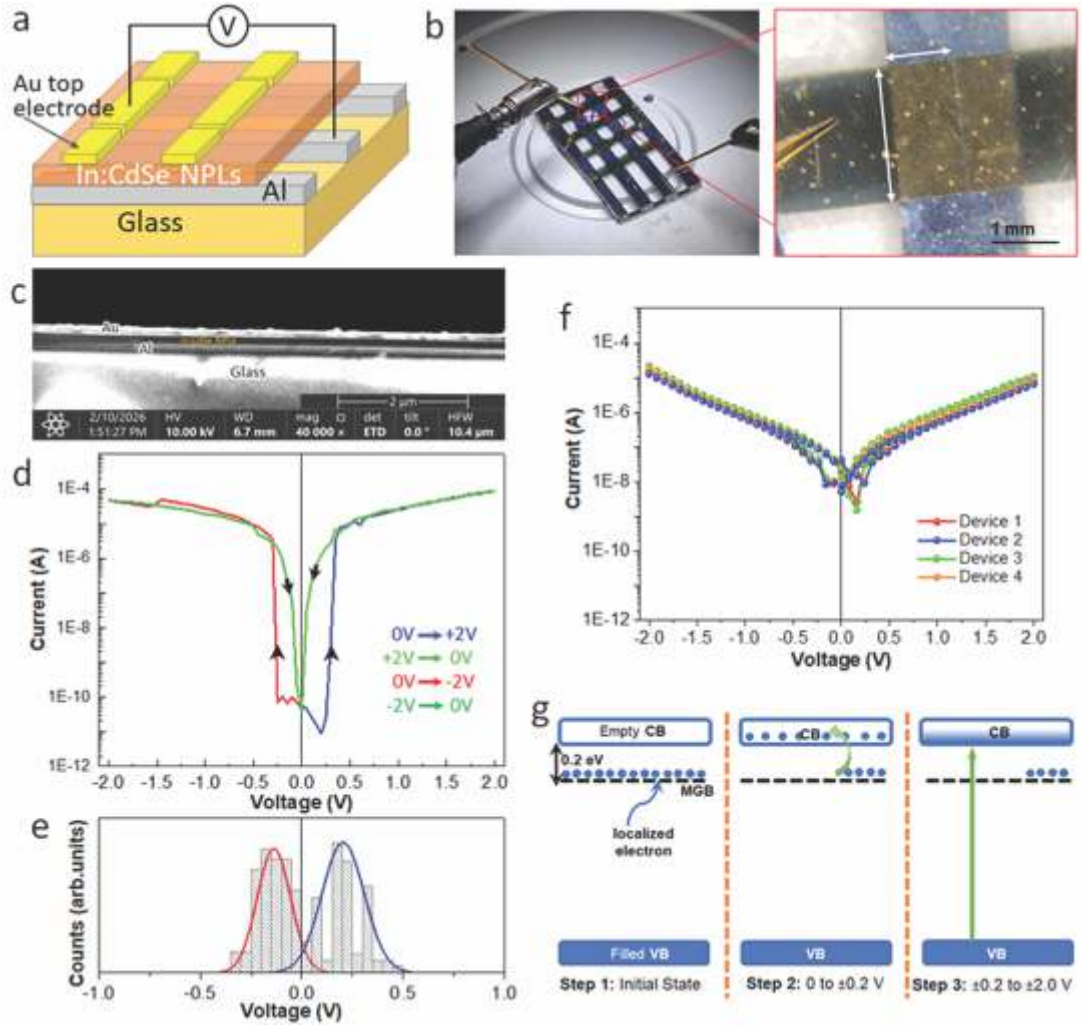


चित्र–2 : (क) एएा नैनोप्लेटलेट्स के अवशोषण स्पेक्ट्रा (नीली रेखाएँ), स्थिर-अवस्था प्रकाशदीप्ति (पीएल) स्पेक्ट्रा (हरी रेखाएँ; 400 nm पर उत्तेजित) तथा पीएल उत्तेजना स्पेक्ट्रा (नारंगी रेखा; 514 nm पर मापा गया)। अंत:चित्र: नैनोप्लेटलेट्स में चालकता बैंड एवं संयोजकता बैंड के ऊर्जा स्तरों तथा प्रकाशीय संक्रमणों का योजनात्मक चित्रण। **(ख)** In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स के अवशोषण स्पेक्ट्रा (काली रेखाएँ), स्थिर-अवस्था पीएल स्पेक्ट्रा (लाल रेखाएँ; 400 nm पर उत्तेजित) तथा डोपेंट उत्सर्जन की तीन विभिन्न निगरानी तरंगदैधर्यों पर मापे गए पीएल उत्तेजना स्पेक्ट्रा। **(ग)** 3.34 eV उत्तेजना का उपयोग करते हुए CdSe तथा In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स के बैंड-एज उत्सर्जन तथा डोपेंट उत्सर्जन (554 nm) के लिए सामान्यीकृत समय-निराकलित पीएल क्षय वक्र। **(घ)** 400 nm पंप उत्तेजना पर विभिन्न समय-विलंबों के लिए एएा नैनोप्लेटलेट्स के क्षणिक अवशोषण स्पेक्ट्रा। **(ङ)** 400 nm पंप उत्तेजना पर विभिन्न समय-विलंबों के लिए In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स के क्षणिक अवशोषण स्पेक्ट्रा। **(च)** CdSe तथा In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स में 480 nm तथा 510 nm बैंडों पर ब्लीच संकेतों के निर्माण एवं क्षय गतिकी की तुलना।

इलेक्ट्रॉनों को चालकता बैंड की विस्तारित अवस्थाओं में वोल्टता-प्रेरित इंटरसबबैंड उत्तेजना प्रदान करती है, जिससे पूर्णत: इलेक्ट्रॉनिक प्रतिरोधी स्विचिंग प्रतिक्रिया प्राप्त होती है।

पारंपरिक मेमरिस्टिव प्रणालियों के विपरीत, जिनमें प्रतिरोध स्विचिंग सामान्यत: आयन प्रवासन अथवा चालक फिलामेंट के निर्माण के कारण होती है, यहाँ देखा गया स्विचिंग तंत्र केवल डोनर अवस्था के अधिभोग एवं अनधिभोग द्वारा नियंत्रित होता है। Al/In:CdSe/Au संरचना में निर्मित उपकरणों में सममित द्विस्थिर I-V विशेषताएँ प्राप्त हुईं, जिनमें लगभग 10^6 का ऑन/ऑफ अनुपात, 0.4 माइक्रोसेकंड (μs) की स्विचिंग गति, 10^3 चक्रों से अधिक सहनशीलता, 10^4 सेकंड से अधिक अवधारण समय तथा प्रति स्विचिंग घटना लगभग 0.19 nJ की अत्यंत कम ऊर्जा खपत प्राप्त हुई।

उच्च-प्रतिरोध अवस्था (एचआरएस) एवं निम्न-प्रतिरोध अवस्था (एलआरएस) के मध्य यह प्रतिवर्ती संक्रमण स्थानीयकृत इंडियम डोनर स्तर तथा चालकता बैंड के बीच आवेश-वाहकों के पुनर्वितरण के कारण उत्पन्न होता है तथा बाह्य बायस हटाने पर पुन: अपनी प्रारंभिक अवस्था में लौट आता है। यह अध्ययन डोनर-से-चालकता-बैंड इंटरसबबैंड उत्तेजना पर आधारित प्रतिरोधी स्विचिंग का एक मौलिक रूप से नया तंत्र प्रस्तुत करता है तथा निम्न-वोल्टता, विलयन-प्रसंस्कृत एवं गैर-आयनिक मेमरिस्टर्स के विकास की दिशा में एक नई राह प्रशस्त करता है। इसके अतिरिक्त, ये निष्कर्ष डोपित कोलॉइडल अर्धचालक नैनो-संरचनाओं का उपयोग करते हुए बहु-स्तरीय स्मृति भंडारण तथा न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग अनुप्रयोगों के लिए भी नए अवसर प्रदान करते हैं। वर्तमान में इस शोधकार्य को प्रकाशन हेतु तैयार किया जा रहा है तथा सहयोगी शोधकर्ता द्वारा सैद्धांतिक विश्लेषण पूर्ण होने की प्रतीक्षा की जा रही है।



चित्र–3 : n-प्रकार डोनर अवस्थाओं के लिए In:CdSe नैनोप्लेटलेट्स में प्रतिरोधी स्विचिंग व्यवहार का अवलोकन। **(क)** इस अध्ययन में प्रयुक्त Al/In:CdSe/Au उपकरण का योजनात्मक आरेख। **(ख)** परीक्षणाधीन उपकरण का शीर्ष-दृश्य छायाचित्र, जिसमें प्रोब टिप्स निचले एवं ऊपरी इलेक्ट्रोडों के संपर्क में दर्शाए गए हैं। अंत :चित्र : सक्रिय उपकरण क्षेत्र का आवर्धित सूक्ष्मदर्शीय चित्र। **(ग)** उपकरणों के अनुप्रस्थ एसईएम चित्र, जिनमें इलेक्ट्रोड तथा घ्ह :ण्ए परतें प्रदर्शित हैं। **(घ)** Al/In:CdSe/Au उपकरण का अर्ध-लघुगणकीय I-V वक्र। **(ङ)** निम्न-प्रतिरोध अवस्था (एलआरएस) के चक्र-दर-चक्र वितरण का हिस्टोग्राम। **(च)** Al/CdSe/Au उपकरण का अर्ध-लघुगणकीय I-V वक्र। **(छ)** प्रतिरोधी स्विचिंग के तंत्र का योजनात्मक चित्रण।



अर्घ्य सरदार

वैज्ञानिक 'एफ'
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
arghya.sardar@bose.res.in

शोधार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. इलेकाट्रक व्हीकल टेक्नोलॉजी ट्रेंड एंड रिलिवेंस ऑफ इट फॉर हाइपरलूप डेवलपमेंट विषय पर व्याख्यान; 27/09/2025; वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (वीआईटी), वेल्लोर; 1 घंटा।

2. ईवीज: डिमिस्टिफाइंग टोटल कॉस्ट ऑफ ओनरशिप विषय पर व्याख्यान; 02/04/2025; वर्चुअल (सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट, नई दिल्ली); 1 घंटा।

प्रशासनिक दायित्व

1. संस्थान अभिलेखागार समिति के सदस्य
2. संस्थान प्रांगण सौंदर्यीकरण समिति के सदस्य
3. तकनीकी प्रकोष्ठ के संपर्क अधिकारी
4. संसद प्रश्नों के अनेक उत्तरों का प्रारूप तैयार किया

व्यावसायिक संस्थाओं की सदस्यता

1. एसएई इंडिया के सदस्य।

आयोजित / सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. वीआईटी, वेल्लोर में 26ö27 सितंबर 2025 को ग्रैविटास 2025 के अंतर्गत आयोजित एलीवेट कार्यक्रम के दौरान आयोजित छात्र हाइपरलूप प्रतियोगिता में निर्णायक के रूप में सहभागिता की।

अनुसंधान के क्षेत्र

1. इस सेंटर में शामिल होने से पहले, मैं एडवांस्ड ट्रांसपोर्टेशन और एनर्जी सिस्टम के क्षेत्रों में टेक्नोलॉजी फोरसाइट और असेसमेंट से जुड़ा हुआ था, जिसमें इलेकाट्रक वाहनों पर खास ध्यान दिया जाता था।

2. ट्रैफकि माइक्रोसिमुलेशन मॉडल, वाहन के ड्राइवट्रेन के सिमुलेशन मॉडल और इलेकाट्रसिटी ग्रिड पर पड़ने वाले असर का विश्लेषण करने के लिए सिमुलेशन मॉडल विकसित किए।

3. PhD का काम - इलेकाट्रक बस सिस्टम की मॉडलिंग: इलेकाट्रक बसों के लिए चार्जिंग रणनीतियों और एनर्जी स्टोरेज सिस्टम के अलग-अलग कॉम्बिनेशन का मूल्यांकन करने के लिए एक व्यापक तरीका विकसित किया। इस तरीके में बैटरी की विशेषताओं, ट्रैफकि की स्थितियों और वाहन की खूबियों को ध्यान में रखते हुए, इलेकाट्रक बस ट्रांसपोर्ट सिस्टम के लिए बैटरी क्षमता, चार्जिंग शेड्यूल और वाहन शेड्यूल का जेनेटिक एल्गोरिदम-आधारित को-ऑप्टिमाइजेशन शामिल है।

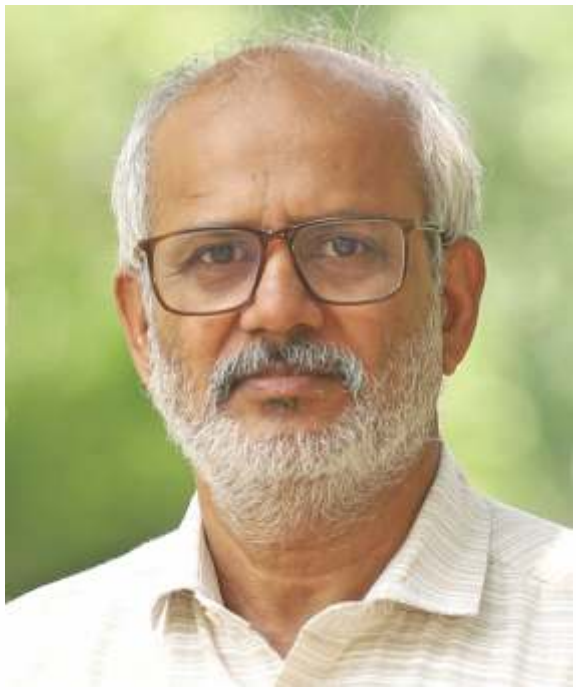
4. जरूरी नीतियां बनाने सहित इंडस्ट्री के साथ मिलकर काम करने को बढ़ावा देना।

भविष्य की कार्ययोजना एवं प्रस्तावित परियोजना

भविष्य की योजना इन दो रिसर्च क्षेत्रों पर काम करने और उनसे जुड़े खास प्रोजेक्ट शुरू करने की है:

1. एनर्जी और ग्रीन मोबिलिटी सिस्टम के लिए नए मटीरियल के कम्प्यूटेशनल मॉडल बनाना, जो माइक्रोस्कोपिक फिजिकल घटनाओं और मैक्रोस्कोपिक सिस्टम-लेवल परफॉर्मेंस के बीच के अंतर को कम करें।

2. एनर्जी सेक्टर में रिसर्च के लिए पंचेत, पुरुलिया स्थित एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी से मिले डेटा का इस्तेमाल करना।



गौतम गंगोपाध्याय

मानद आगंतुक फेलो
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
gautam@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. छात्र

1. जयरशी भट्टाचार्य; बोसॉनिक एवं फर्मियोनिक प्रणालियों में क्वांटम परिवहन संबंधी समस्याएँ
2. पल्लबी रॉय; कुछ जैवरासायनिक एवं जैवभौतिकीय प्रणालियों की स्टोकेस्टिक अनुक्रिया

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. अनिर्बाण कर्मकार एवं **गौतम गांगोपाध्याय,** द्विपक्षीय क्वांटम बैटरियों में स्थिर-अवस्था एवं गतिशील एरगोट्रॉपी का सुसंगत नियंत्रण, फिजिका साक्रप्टा, 100, 105007, 2025

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठी/विद्यालय

1. भौतिक रसायन अनुसंधान में हाल की प्रगतियों पर संगोष्ठी (एसआरएपीसीआर 2025); आईएसीएस, कोलकाता; सत्र अध्यक्ष; 10–12 अप्रैल, 2025

आयोजित/सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. आर.के.वी.सी., रहड़ा, पश्चिम बंगाल में एम.एससी. (भौतिक रसायन) के विद्यार्थियों हेतु असंतुलन ऊष्मागतिकी पर एक पाठ्यक्रम का संचालन।
2. कल्याणी विश्वविद्यालय, कल्याणी, पश्चिम बंगाल में एम.एससी. (रसायन विज्ञान) के विद्यार्थियों हेतु क्वांटम यांत्रिकी एवं संख्यात्मक विधियों पर पाठ्यक्रमों का संचालन।

अनुसंधान के क्षेत्र

जैवभौतिकीय एवं जैवरासायनिक प्रणालियों में स्टोकेस्टिक प्रक्रियाएँ

हमारा सामान्य अनुसंधान जैवरासायनिक एवं जैवभौतिकीय प्रणालियों की जटिल गतिकी तथा साम्यावस्था से दूर उनकी व्यवहारगत विशेषताओं को समझने पर केंद्रित है। इन प्रणालियों पर स्टोकेस्टिक गतिकी का अनुप्रयोग उनकी जटिलताओं को समझने का एक प्रभावी माध्यम प्रदान करता है, जिसे ऊर्जा एवं एंट्रॉपी की ऊष्मागतिकीय लागत के अध्ययन तक विस्तारित किया जा सकता है। हमारा हालिया अनुसंधान फॉस्फोराइलेशन-डीफॉस्फोराइलेशन प्रक्रियाओं तथा कैस्केडिंग परिपथों में होने वाली अतिसंवेदनशील संक्रमण गतिकी पर केंद्रित है।

आदर्श आणविक प्रणालियों पर आधारित क्वांटम बैटरियाँ

हमारा हालिया अनुसंधान एक द्विपक्षीय क्वांटम बैटरी की एरगोट्रॉपी के अध्ययन पर केंद्रित है, जिसे मुक्त प्रणाली के ढाँचे में परखा गया है। इस व्यवस्था में होल्डर अवयव तथा बाह्य ऊर्जा स्रोत के बीच युग्मन एक द्वि-स्तरीय प्रणाली वाले चार्जर के माध्यम से स्थापित किया जाता है। विशेष रूप से, द्वि-स्तरीय प्रणाली वाले होल्डर की स्थिर-अवस्था तथा गतिशील अवस्थाओं में एरगोट्रॉपी का अध्ययन किया गया है। यद्यपि सामान्यत: बैटरी के चार्जिंग चक्र तथा उसके दीर्घकालिक प्रदर्शन का निर्धारण भंडार की विभिन्न विशेषताओं पर निर्भर करता है, हमने यह प्रदर्शित किया है कि क्वांटम बैटरी की एरगोट्रॉपी केवल प्रणाली के सूक्ष्म विवरणों पर निर्भर नहीं करती, बल्कि यह अधिक मौलिक ऊष्मागतिकीय सिद्धांतों द्वारा नियंत्रित होती है, जो मार्कोवियन रूपरेखा के अंतर्गत विभिन्न क्वांटम मॉडलों पर समान रूप से लागू होते हैं। हमने यह भी प्रदर्शित किया है कि सुसंगत चार्जर-होल्डर युग्मन, बाह्य प्रेरण तथा अवमंदन प्राचलों के बीच की जटिल अंत:क्रिया का उपयोग एक अनुकूलित द्वि-स्तरीय प्रणाली आधारित क्वांटम बैटरी विकसित करने के लिए किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, परिवहन व्यवस्था में पूर्व-परिकल्पित स्रोत भंडार के साथ चार्जर-रहित क्वांटम बैटरी का मॉडल विकसित करने का भी प्रयास किया गया है, जो भंडार-सहायित चार्जिंग का एक नवीन उदाहरण प्रस्तुत करता है।



माणिक प्रधान

प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
manik.pradhan@bose.res.in

शोधार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. सौम्यदीप्त चक्रवर्ती; उच्च-विभेदन लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी; प्रगति पर।
२. इंद्रायणी पात्रा; आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी; प्रगति पर।
३. अनुराधा सेठ; वीक मेजरमेंट्स एवं प्रकाशीय किरण विस्थापन; प्रगति पर।
४. दिनेश चंद्र डे; ज्यामितीय प्रावस्था एवं वीक मेजरमेंट्स; प्रगति पर।
५. अरूप विश्वास; लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता

1. सौमेन मंडल; प्रकाशीय किरण विस्थापन एवं वीक मेजरमेंट्स।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. उपासना दास; फोटोनिक स्पिन हॉल प्रभाव एवं क्वांटम वीक मेजरमेंट; आईआईटी (आईएसएम), धनबाद।
2. विभूतिभूषण पांडा; स्कैनिंग फैब्री-पेरो रेजोनेटर से युग्मित क्वांटम कैस्केड लेजर; एनआईएसटी विश्वविद्यालय, ब्रह्मपुर।

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; आणविक भौतिकी एवं स्पेक्ट्रोस्कोपी (सीबी-627); पीएच.डी.; 7 छात्र; संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; परियोजना अनुसंधान–III (पीएचवाई 502); एकीकृत पीएच.डी.; 1 छात्र।
3. शरद सेमेस्टर; परमाण्विक एवं आणविक भौतिकी (पीएचवाई 501); एकीकृत पीएच.डी.; 11 छात्र; संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. सौमेन मंडल, अब्दुल रहमान, दिनेश सी. डे, अनुराधा सेठ, मार्क डब्ल्यू. हॉर्न, **माणिक प्रधान** एवं अखलेश लखाकिया, क्वांटम वीक मेजरमेंट्स के माध्यम से वृत्तीय ब्रैग परिघटना के संचरण-मोड ज्यामितीय प्रावस्थाएँ एवं फोटोनिक स्पिन-निर्भर विभाजन की विशेषताएँ (आमंत्रित लेख), ऑप्टिकल मैटेरियल्स एक्सप्रेस, 16, 359-374, 2026
2. सौम्यदीप्त चक्रवर्ती, इंद्रायणी पात्र, अरूप विश्वास एवं **माणिक प्रधान**, 7.8 माइक्रोमीटर मध्य-अवरक्त क्षेत्र में 14N15N16O समस्थानिक के मौलिक सममित खिंचाव (Vi) बैंड का उच्च-विभेदन कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन, जर्नल ऑफ मॉलेक्यूलर स्पेक्ट्रोस्कोपी, 413-414, 112056, 2025
3. सौमेन मंडल, दिनेश चंद्र डे, अनुराधा सेठ एवं **माणिक प्रधान**, संशोधित वीक मेजरमेंट के माध्यम से कक्षीय कोणीय संवेग पॉइंटर अवस्थाओं के साथ फोटोनिक स्पिन विभाजन, फिजिकल रिव्यू ए, 112, 033511, 2025
4. अनुराधा सेठ, सौमेन मंडल, दिनेश चंद्र डे एवं **माणिक प्रधान,** अनैसोट्रॉपिक कुछ-परतीर्यं ाए में कक्षीय कोणीय संवेग पाशव-बैंडों का अध्ययन, जर्नल ऑफ ऑप्टिक्स, 27, 085401, 2025
5. सौम्यदीप्त चक्रवर्ती, जयेता बनर्जी, इंद्रायणी पात्र, पुष्पेंदु बारिक एवं माणिक प्रधान, इवेनेसेंट वेव कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा स्वर्ण नैनोकणों के समुच्चयन मार्गों का अध्ययन : गुआनिडीन हाइड्रोक्लोराइड एवं एल-ट्रिप्टोफैन की भूमिका, एनालिटिकल केमिस्ट्री, 97, 17296-17306, 2025

6. दिनेश चंद्र डे, सौमेन मंडल, अनुराधा सेठ, जयेता बनर्जी एवं **माणिक प्रधान**, एकल-परतीयं ाए में अचक्रीय पंचरत्नम–बेरी प्रावस्था का प्रेक्षण, जर्नल ऑफ द ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ अमेरिका बी, 42, 1746-1752, 2025
7. इंद्रायणी पात्र, सौम्यदीप्त चक्रवर्ती, बिस्वजीत पांडा एवं **माणिक प्रधान**, मध्य-अवरक्त क्षेत्र में क्वांटम कैस्केड लेजर से युग्मित तरंगदैध्य-मॉड्यूलेशन स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करते हुए ϰ तथा ϰ का समकालिक मापन, लेजर फिजिक्स, 35, 055701, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर आयोजित संगोष्ठी; 27.02.2026; भौतिकी विभाग, आलिया विश्वविद्यालय, कोलकाता; 27 फरवरी, 2026
2. स्पिन–ऑर्बिट एवं चिरल नैनो-फोटोनिक्स पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला; 07.03.2026; रॉयल बंगाल कक्ष, सिटी सेंटर–1, कोलकाता; 7 मार्च, 2026
3. एडवांसेज एंड इनोवेशन्स इन काइमेरिकल साइंसेज–2025; 11.12.2025; वैदिक विलेज रिजॉर्ट, कोलकाता; 11ö13 दिसंबर, 2025
4. भौतिक रसायन विज्ञान के अंतर्विषयी क्षितिज (आईएचपीसी-2025); 17.07.2025; बोस संस्थान, कोलकाता; 17–19 जुलाई, 2025

प्रशासनिक दायित्व

1. तकनीकी प्रकोष्ठ सलाहकार समिति के सदस्य।
2. कार्य समिति के सदस्य।
3. कीट नियंत्रण निगरानी समिति के संयोजक।
4. परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ के सह-संयोजक।
5. आरक्षण प्रकोष्ठ के सदस्य।

पुरस्कार/सम्मान (यदि कोई हो)

1. इवेनेसेंट-वेव कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी पर किए गए शोधकार्य को एनालिटिकल केमिस्ट्री, अमेरिकन केमिकल सोसाइटी (एसीएस) की पत्रिका में प्रमुखता से प्रकाशित किया गया।
2. स्वर्ण नैनो-स्तरीय समुच्चयन में प्रतिस्पर्धी बलों की समझ बेहतर जैव-संवेदकों के विकास में सहायक हो सकती है विषयक शोधकार्य को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा प्रमुखता से प्रकाशित किया गया तथा उस पर प्रेस विज्ञप्ति जारी की गई।

वैज्ञानिक/व्यावसायिक संस्थाओं की सदस्यता

1. फेलो, द लिनियन सोसाइटी ऑफ लंदन (एफएलएस), लंदन, यूनाइटेड किंगडम।
2. सदस्य, केमिकल रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया (सीआरएसआई)।
3. सदस्य, इंडियन फिजिक्स एसोसिएशन (आईपीए)।
4. सदस्य, इंडियन लेजर एसोसिएशन (आईएलए)।
5. सदस्य, इंडियन सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री एंड बायोलॉजी (आईएससीबी)।
6. सदस्य, रिसर्च सोसाइटी फॉर द स्टडी ऑफ डायबिटीज इन इंडिया (आरएसएसडीआई)।
7. फेलो, रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री (एफआरएससी), लंदन, यूनाइटेड किंगडम।
8. फेलो, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, आईओपी, लंदन, यूनाइटेड किंगडम।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध शोध-पत्रों के क्रमांक के अनुसार)

1. सौमेन मंडल, अब्दुल रहमान, दिनेश सी. डे, अनुराधा सेठ, मार्क डब्ल्यू. हॉर्न, माणिक प्रधान एवं अखलेश लखाकिया के साथ क्वांटम वीक मेजरमेंट्स के माध्यम से वृत्तीय ब्रैग परिघटना के संचरण-मोड ज्यामितीय प्रावस्थाओं तथा फोटोनिक-स्पिन-निर्भर विभाजन की विशेषताओं का अध्ययन शीर्षक शोध-पत्र (ऑप्टिकल मैटेरियल्स एक्सप्रेस, 16, 359, 2026) पर सहयोग; क्रमांक–1; अंतरराष्ट्रीय।

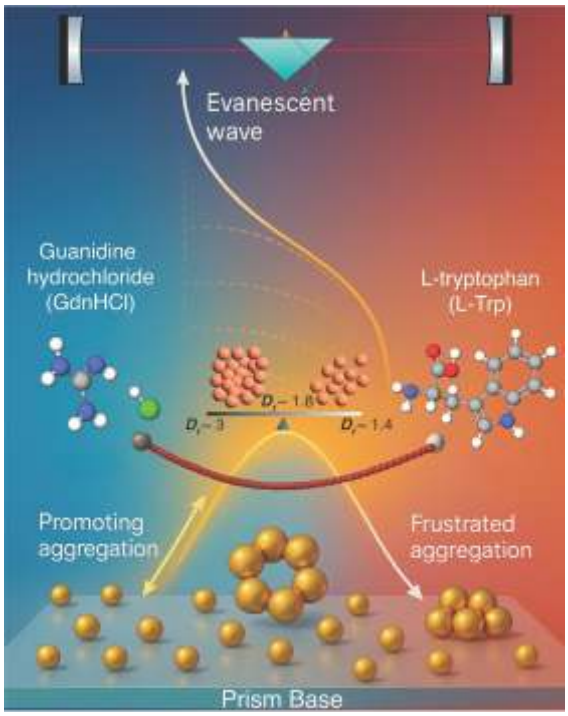
आउटरीच कार्यक्रमों का आयोजन/सहभागिता

1. 27 फरवरी, 2026 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर आलिया विश्वविद्यालय, कोलकाता में आयोजित कार्यक्रम में भाग लिया तथा आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।
2. 7 मार्च, 2026 को आईआईएसईआर कोलकाता द्वारा आयोजित नैनो-फोटोनिक्स पर अंतरराष्ट्रीय एसपीएआरसी कार्यशाला में भाग लिया तथा आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया।

अनुसंधान के क्षेत्र

1. इवेनेसेंट-वेव कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा स्वर्ण नैनोकणों के समुच्चयन मार्गों का अध्ययन:

   स्वर्ण नैनोकण (जीएनपीएस) का उपयोग उनकी समायोज्य स्थानीयकृत पृष्ठीय प्लाज्मॉन अनुनाद (एलएसपीआर) विशेषताओं के कारण जैव-चिकित्सीय संवेदन, पर्यावरणीय निगरानी तथा इमेजिंग में व्यापक रूप से किया जाता है। यह अनुनाद नैनोकणों के समुच्चयन की गतिकी के प्रति अत्यंत संवेदनशील होता है। इसलिए जीएनपीएस के समुच्चयन को नियंत्रित करने वाले कारकों की समझ, प्लाज्मॉनिक संवेदकों के अनुकूलन तथा पहचान तकनीकों की दक्षता बढ़ाने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। गुआनिडीन हाइड्रोक्लोराइड (GdnHCl) एक शक्तिशाली कैओट्रॉपिक अभिकर्मक है, जो नैनोकणों की

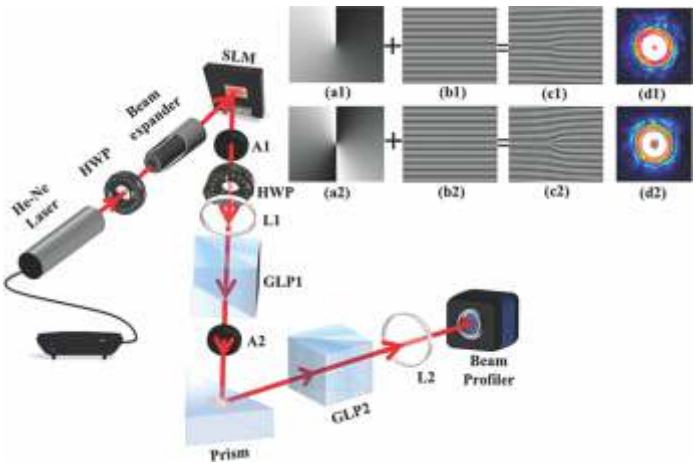


चित्र–1 : स्वर्ण नैनोकणों का समुच्चयन

स्थिरता तथा उनके समुच्चयन को प्रभावित करता है। यद्यपि गुआनिडीन-कार्यात्मक स्वर्ण नैनोकणों पर नियंत्रित समुच्चयन के संदर्भ में अध्ययन किए जा चुके हैं, तथापि विलयन में उपस्थित मुक्त GdnHCl की प्रत्यक्ष भूमिका का अब तक व्यवस्थित रूप से अध्ययन नहीं किया गया था। इस अध्ययन में इवेनेसेंट-वेव कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए GdnHCl द्वारा प्रेरित GNPs के समुच्चयन की गतिकी का वास्तविक समय में अत्यधिक संवेदनशीलता के साथ अध्ययन किया गया। इसके अतिरिक्त, समुच्चयन प्रक्रिया पर एल-ट्रिप्टोफैन के प्रभाव का भी अध्ययन किया गया, जिससे फ्रस्ट्रेटेड एग्रीगेशन नामक एक विशिष्ट परिघटना का पता चला। इस परिघटना में गुआनिडिनियम आयनों तथा सुगंधित अमीनो अम्लों के बीच पारस्परिक अंत:क्रिया, समुच्चयन के पारंपरिक मार्ग को परिवर्तित कर देती है। यह अध्ययन नैनोकणों की स्थिरता को नियंत्रित करने वाली भौतिक-रासायनिक अंत:क्रियाओं के संबंध में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है, जो उन्नत नैनो-जैवसंवेदकों के विकास में सहायक सिद्ध हो सकती है। इस शोध के निष्कर्ष स्वर्ण नैनोकणों के समुच्चयन तंत्र की गहन समझ प्रदान करते हैं तथा जैव-चिकित्सीय एवं विश्लेषणात्मक अनुप्रयोगों के लिए प्रतिक्रियाशील प्लाज्मॉनिक प्रणालियों के अभिकल्पन हेतु नए दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं।

2. संशोधित वीक मेजरमेंट के माध्यम से कक्षीय कोणीय संवेग पॉइंटर अवस्थाओं के साथ फोटोनिक स्पिन विभाजन:

इस अध्ययन में संशोधित वीक मेजरमेंट मॉडल का उपयोग करते हुए मनचाही रैखिक धरुवित उच्च-कोटि कक्षीय कोणीय संवेग (ओएएम) पॉइंटर अवस्थाओं के माध्यम से फोटोनिक स्पिन विभाजन (पीएसएस) का प्रायोगिक प्रदर्शन किया गया। प्रयोगात्मक परिणामों से यह स्पष्ट हुआ कि अनुदैध्य तथा अनुप्रस्थ फोटोनिक स्पिन विभाजन, रैखिक धरुवण कोण, पोस्ट-सेलेक्शन कोण तथा ओएएम अवस्थाओं के अजीमुथीय सूचकांक (ℓ) पर निर्भर करते हैं। अजीमुथीय सूचकांक ℓ के बढ़ने के साथ पीएसएस का मान भी बढ़ता है तथा क्रमश: अनुप्रस्थ विस्थापन के लिए लगभग 300 माइक्रोमीटर (mm) तथा अनुदैध्य विस्थापन के लिए लगभग 120 माइक्रोमीटर (mm) का अधिकतम मान प्राप्त होता है। $\ell = 0, 1$ एवं 2 के लिए नियत पोस्ट-सेलेक्शन कोण पर, आपतन के तीन विभिन्न कोणों पर दोनों प्रकार के विस्थापनों में धरुवण-नियंत्रित परिवर्तन का अध्ययन किया गया। सभी प्रयोगात्मक परिणाम विकसित सैद्धांतिक मॉडल से पूर्णत: मेल खाते हैं, जिससे मॉडल की शुद्धता एवं विश्वसनीयता सिद्ध होती है। यह मॉडल अवशोषी तथा अनवशोषी दोनों प्रकार के माध्यमों से परावर्तित मनचाही रैखिक धरुवित आपतित प्रकाश के बाह्य एवं आंतरिक परावर्तन के लिए मान्य है। साथ ही, यह मॉडल मनचाही युग्मन-प्रबलता तथा अत्यंत छोटे पोस्ट-सेलेक्शन कोण की परिस्थितियों में भी लागू होता है। इस अध्ययन में प्रदर्शित उच्च-कोटि ओएएम प्रकाश-



चित्र–2 : फोटोनिक स्पिन विभाजन के प्रायोगिक विन्यास

किरणों के माध्यम से फोटोनिक स्पिन विभाजन का नियंत्रण तरंग-अग्र नियंत्रण, प्रकाशीय संवेदकों तथा नैनो-फोटोनिक्स सहित अनेक उन्नत अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकता है।

परियोजना सहित भावी कार्य-योजना

1. स्पिन हॉल प्रभाव तथा प्रकाशीय किरण विस्थापन के अध्ययन के लिए एकल-फोटॉन प्रकाश स्रोत का उपयोग करते हुए क्वांटम वीक मेजरमेंट्स का विकास।
2. विभिन्न विशिष्ट पदार्थों में प्रकाश के ज्यामितीय प्रावस्था तथा स्पिन विभाजन का अध्ययन।
3. विभिन्न समस्थानिक अणुओं में उच्च-विभेदन आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी पर अनुसंधान।



प्रदीप एस. पचफुले

एसोसिएट प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
ps.pachfule@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. छात्र

1. बिकाश मिश्रा; ऊर्जा भंडारण हेतु कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स; प्रगति पर।
2. बिधान कुम्भकार; ऊर्जा भंडारण एवं उत्प्रेरण हेतु कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स; प्रगति पर।
3. अवंति चक्रवर्ती; प्रकाश-उत्प्रेरक के रूप में कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स का उपयोग कर हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन; प्रगति पर।
4. सुप्रीति दत्ता; प्रकाश-उत्प्रेरक के रूप में कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स का उपयोग कर कार्बनिक रूपांतरण; प्रगति पर।
5. तुहिन दास; जल-विघटन हेतु आयनिक कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स; प्रगति पर।
6. हर्षल रोहिदास पाटिल; प्रकाश-उत्प्रेरित कार्बनिक रूपांतरण हेतु कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स; प्रगति पर।
7. असीस सेठी; विद्युत-उत्प्रेरण हेतु कार्बन-आधारित पदार्थ; उपाधि प्रदान।

ख) पोस्ट-डॉक

1. पेखम चक्रवर्ती; कार्बन डाइऑक्साइड के विषम प्रकाश-अवकरण हेतु नाइट्रोजन-समृद्ध कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स।
2. पम्पा झारियात; समुद्री जल से यूरेनियम निष्कर्षण हेतु ऋणायनिक कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स : सहक्रियात्मक अधिशोषण एवं प्रकाश-उत्प्रेरक दृष्टिकोण।

ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. चौधुरी इस्मत नुरानी (बाह्य परियोजना छात्रा – टीआरसी परियोजना); जल-विघटन एवं ऊर्जा भंडारण हेतु कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क-आधारित प्रकाश-उत्प्रेरक।
2. तौफीक अली (ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण); उत्प्रेरण हेतु धातु-संकुल स्थिरीकृत कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स।
3. अपर्णा तिवारी (ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण); प्रकाश-उत्प्रेरित कार्बनिक रूपांतरण हेतु कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स।

शिक्षण

1. ससंत सत्र; सतह एवं अंतरापृष्ठ; पीएच.डी.; 5 छात्र।
2. वसंत सत्र; प्रायोगिक भौतिकी की विधियाँ; एकीकृत पीएच.डी.; 10 छात्र; अतिंद्र नाथ पाल, रामकृष्ण दास, नितेश कुमार, कल्याण मंडल, अंजन बर्मन तथा साकबि शमीम के साथ समान रूप से साझा।

प्रकाशन

क) शोध पत्रिकाओं में

1. प्रियंका दोबरिया, विनय ठाकुर, अमृता ए., करण मारवानिया, आशीष मौर्य, **प्रदीप पाचफुले,** प्रशांत कुमार, राघवन रंगनाथन, शिल्पी कुशवाहा, केतन पटेल, अत्यधिक चयनात्मक आणविक परिवहन को सक्षम बनाने वाले नियंत्रित 1-नैनोमीटर छिद्रों सहित पॉलीऑक्सोमेटेलेट्स की बड़े क्षेत्रफल वाली अतिआणविक क्रिस्टलीय पतली फिल्में, जर्नल ऑफ द अमेरिकन केमिकल सोसाइटी, 2026 (https://doi.org/10.1021/jacs.5c17644)
2. बिधान कुम्भकार, अवंति चक्रवर्ती, उत्तम पाल, गौरव झा, सुकांता मंडल, अभिक बनर्जी, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, **प्रदीप**

पाचफुले, प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन हेतु डाइ-मोलिब्डेनम पैडलव्हील अंत:स्थापित कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क, स्मॉल, 21, 2501823, 2025

3. बिकाश मिश्रा, अख्तर आलम, अवंति चक्रवर्ती, बिधान कुम्भकार, सम्राट घोष, **प्रदीप पाचफुले**, आर्ने थॉमस, प्रकाश-उत्प्रेरण के लिए कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स, एडवांस्ड मैटेरियल्स, 37, 2413118, 2025

4. विकाश मिश्रा, श्यामली माजी, मनोजीत राय, सुप्रीति दत्ता, अर्चिस्मान सिन्हा, तारक नाथ दास, सुकांता मंडल, अभिक बनर्जी, आर्ने थॉमस, **प्रदीप पाचफुले,** देबाशीष अधिकारी, प्रकाश-उत्प्रेरित ऑक्सीकारक डीहाइड्रोजनीकरण अभिक्रियाओं हेतु थायाजोल-संयोजित डाइथियोफीनडायोन-कार्यात्मकीकृत कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क, केमिस्ट्री ऑफ मैटेरियल्स, 37, 8775-8786, 2025

5. विकाश मिश्रा, सुप्रीति दत्ता, उत्तम पाल, सुभजीत राणा, संदीप कुमार मिश्रा, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, **प्रदीप पाचफुले,** आयोडीन अवशोषण हेतु डाइकेटोपाइरोलोपाइरोल-आधारित डोनर–अक्सेप्टर कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स, स्मॉल, 21, 2411199, 2025

6. बिधान कुम्भकार, अवंति चक्रवर्ती, उत्तम पाल, गौरव झा, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, **प्रदीप पाचफुले**, प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन हेतु डाइ-मोलिब्डेनम पैडलव्हील अंत:स्थापित कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क, स्मॉल, 21, 2501823, 2025

7. अनुरूपा मैती, **प्रदीप पाचफुले**, अमित बिस्वास, वेंकटरमणन महालिंगम, अनुप भूनिया, नवीन रसायनों के संश्लेषण हेतु कार्बोक्सिलेट्स एवं हैलाइड्स का नियंत्रित विषम विद्युत-उत्प्रेरित ऑक्सीकरण, केमकैटकैम, 2025

8. अख्तर आलम, मनोजीत राय, श्यामली माजी, अवंति चक्रवर्ती, विक्रमजीत सिंह, अमित कुमार, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, कमलकन्नन कैलासम, देबाशीष अधिकारी, **प्रदीप पाचफुले,** संवेदीकृत इलेक्ट्रॉन अंतरण के माध्यम से C-H एराइलेशन हेतु हूज्दे–ण्ल–सज्जित कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स, एडवांस्ड मैटेरियल्स, 37, 2416100, 2025

9. बिकाश मिश्रा, सुप्रीति दत्ता, उत्तम पाल, सुभजीत राणा, संदीप कुमार मिश्रा, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, **प्रदीप पाचफुले**, आयोडीन अवशोषण हेतु डाइकेटोपाइरोलोपाइरोल-आधारित डोनर–अक्सेप्टर कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स, स्मॉल, 21, 2411199, 2025

10. बिधान कुम्भकार, उत्तम पाल, अवंति चक्रवर्ती, पेखम चक्रवर्ती, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता एवं **प्रदीप पाचफुले,** प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन को प्रोत्साहित करने हेतु डोनर-कार्यात्मकीकृत कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स का अभिकल्पन, केमिकल कम्युनिकेशंस, 61, 15425-15428, 2025

11. अपर्णा तिवारी, सुप्रीति दत्ता, बिकाश मिश्रा, पेखम चक्रवर्ती एवं **प्रदीप पाचफुले**, पॉलीस्टाइरीन के सतत प्रकाश-उत्प्रेरित ऑक्सीकारक अपघटन हेतु एन्थ्राक्विनोन-आधारित कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क, केमिकल कम्युनिकेशंस, 62, 1581-1585, 2026

12. अवंति चक्रवर्ती, उत्तम पाल, सोनाली प्रियदर्शिनी स्वैन, सुदीपा मंडल, अख्तर आलम, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता एवं **प्रदीप पाचफुले,** प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन हेतु कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स में अंतराआणविक आवेश अंतरण का अभिकल्पन, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स केमिस्ट्री ए, 2026, डीओआई: 10.1039/d5ta09118g

13. सुप्रीति दत्ता, मनोजीत राय, श्यामली माजी, विकाश मिश्रा, अनिर्बाण सेन, अपर्णा तिवारी, तारक नाथ दास, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, देबाशीष अधिकारी, **प्रदीप पाचफुले,** फ्लुओरोएरीनों के प्रकाश-उत्प्रेरित डी-फ्लुओरिनेटिव अमीनीकरण हेतु धनायनिक कोवैलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क, आनगेवान्डटे केमी, 65, e16235, 2026

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान / संगोष्ठियाँ

1. प्रकाश-उत्प्रेरित जल-विघटन हेतु सौर प्रकाश का उपयोग' विषयक मौखिक प्रस्तुति 08 मार्च 2025 को 'धातु-कार्बनिक फ्रेमवर्क्स एवं रंध्रयुक्त बहुलकों पर छठा यूरोपीय सम्मेलन (यूरोएमओएफ2025)' में दी गई। यह सम्मेलन 21-24 सितंबर 2025 के दौरान हेराक्लिऑन, क्रीट (ग्रीस) में आयोजित हुआ था। यह सम्मेलन एमओएफ, सीओएफ तथा रंध्रयुक्त बहुलकों के अभिकल्पन, संश्लेषण, लक्षण-वर्णन एवं ऊर्जा, पर्यावरण, उत्प्रेरण तथा उन्नत क्रियात्मक पदार्थों में उनके उभरते अनुप्रयोगों से संबंधित अत्याधुनिक अनुसंधान पर केंद्रित था। । 22/09/2025; हेराक्लिओन, क्रीट, ग्रीस; 25 मिनट।

2. 'प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन हेतु सौर प्रकाश का उपयोग' शीर्षक से एक आमंत्रित व्याख्यान 14 जनवरी

2026 को 'ऊर्जा एवं सततता हेतु धातु-कार्बनिक फ्रेमवर्क और रंध्रयुक्त कार्बनिक बहुलक पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन-2026 (एमओएफईएस-2026)' में प्रस्तुत किया गया। यह सम्मेलन जे.एन.सी.ए.एस.आर., बेंगलुरु द्वारा 12-15 जनवरी 2026 के दौरान आयोजित किया गया था । सम्मेलन में रंध्रयुक्त पदार्थों के अभिकल्पन, संश्लेषण एवं कार्यात्मकीकरण पर विस्तृत चर्चा की गई तथा ऊर्जा भंडारण एवं रूपांतरण, गैस भंडारण एवं पृथक्करण, कार्बन अधिग्रहण, जल संचयन, उत्प्रेरण तथा नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों में उनके अनुप्रयोगों पर विशेष बल दिया गया। 14/01/2026; जे.एन.सी.ए.एस.आर., बेंगलुरु, भारत; 30 मिनट।

3. 'प्रकाश-उत्प्रेरित जल-विघटन हेतु सौर प्रकाश का उपयोग' शीर्षक से एक मौखिक प्रस्तुति 06 मार्च 2026 को 'उन्नत पदार्थ' विषयक संगोष्ठी में दी गई। यह संगोष्ठी भारत सरकार की शैक्षणिक एवं अनुसंधान सहयोग संवर्धन योजना के अंतर्गत समर्थित थी तथा 06-07 मार्च 2026 को आईआईटी कानपुर, भारत में आयोजित हुई। इस सम्मेलन में द्वि-आयामी पदार्थों, नैनोग्राफीन, कार्बनिक अर्धचालकों, बहुलकों, प्रकाश-सक्रिय पदार्थों, ऊर्जा एवं उत्प्रेरण हेतु उन्नत पदार्थों तथा जैव-पदार्थों सहित विभिन्न शोध क्षेत्रों में नवीनतम प्रगतियों को प्रदर्शित किया गया। 06/03/2026; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) कानपुर, भारत; 30 मिनट।

4. 'प्रकाश-उत्प्रेरित जल-विघटन हेतु सौर प्रकाश का उपयोग' शीर्षक से एक आमंत्रित व्याख्यान 17 मार्च 2026 को ईंधन रसायन प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी), ट्रॉम्बे, मुंबई में दिया गया। 17/03/2026; भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी), मुंबई, भारत; 45 मिनट।

प्रशासनिक दायित्व

1. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता की पुस्तकालय समिति के सदस्य। यह समिति पुस्तकालय के प्रबंधन एवं विकास संबंधी परामर्श प्रदान करने के लिए उत्तरदायी है। समिति पुस्तकालय नीतियों के निर्माण, संग्रह विकास तथा पुस्तकालय द्वारा अपने उपयोगकर्ताओं को प्रभावी सेवाएँ सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

2. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता के मुख्य भवन स्थित केंद्रीय प्रांगण के उन्नयन एवं सौंदर्यीकरण हेतु गठित समिति के सदस्य। यह समिति कलाकार द्वारा तैयार एवं प्रस्तुत कलाकृति के विभिन्न मॉडलों में से एक मॉडल को अंतिम रूप देने तथा मुख्य भवन के केंद्रीय प्रांगण के सौंदर्यीकरण हेतु उपयोग की जाने वाली मूर्तिकला सामग्रियों की गुणवत्ता एवं मात्रा पर विचार-विमर्श करने के लिए उत्तरदायी थी।

3. केंद्र के जोखिमपूर्ण अपशिष्ट निपटान समिति के सदस्य, जो एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता में उत्पन्न जोखिमपूर्ण एवं अन्य अपशिष्टों के उपचार एवं निपटान के लिए उत्तरदायी है।

4. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता के संविदा कर्मियों (शैक्षणिक एवं प्रशासनिक), अस्थायी दर्जा प्राप्त कर्मचारियों तथा शोधार्थियों के लिए सीएमएस सुविधा को जारी रखने हेतु गठित समिति के सदस्य।

5. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मूलभूत विज्ञान केंद्र, कोलकाता के संविदा कर्मियों (शैक्षणिक एवं प्रशासनिक), अस्थायी दर्जा प्राप्त कर्मचारियों तथा शोधार्थियों के लिएलसीएमएस सुविधा को जारी रखने हेतु गठित समिति के सदस्य।

6. मुख्य भवन एवं छात्रावासों के हाउसकीपिंग कार्यों हेतु वार्षिक अनुरक्षण अनुबंध (एएमसी) की निगरानी समिति के संयोजक के रूप में कार्य किया। यह समिति एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता के अंतर्गत कृष्णचूड़ा, राधाचूड़ा एवं बसुंधरा छात्रावास भवनों, ट्रांजिट क्वार्टर परिसर, क्रेच, निदेशक आवास, उप-स्टेशनों तथा प्रयोगशाला भवन-१ के दैनिक अनुरक्षण एवं हाउसकीपिंग कार्यों से संबंधित अनुबंध के नवीनीकरण एवं नई निविदा प्रक्रिया के लिए उत्तरदायी थी।

पेटेंट प्राप्त एवं विकसित प्रक्रियाएँ (विवरण सहित)

1. हाइड्राजोन-आधारित सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क (सीओएफएस) का उपयोग करके जल से हाइड्रोजन पेरॉक्साइड का प्रकाश-संश्लेषण; प्रदीप पचफुले, तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, अवंती चक्रवर्ती, अख्तर आलम, उत्तम मन्ना, अर्चिस्मान सिन्हा एवं चौधरी इस्मत नूरानी; आवेदन संख्या: 202531010086S; आवेदित।

पुरस्कार, सम्मान एवं मान्यताएँ (यदि कोई हों)

1. आईजीएसटीसी पीईसीएफएआर पुरस्कार 2025 (जून 2025): इंडो-जर्मन साइंस एंड टेक्नोलॉजी सेंटर (आईजीएसटीसी) तथा भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) और जर्मनी सरकार के संघीय शिक्षा एवं अनुसंधान मंत्रालय (बीएमबीएफ) द्वारा प्रायोजित अनुप्रयुक्त अनुसंधान सहयोग के लिए भारतीय एवं जर्मन प्रारंभिक-कैरियर शोधकर्ताओं को अनुसंधान सहयोग स्थापित करने, नेटवर्क विकसित करने तथा संयुक्त अनुसंधान को बढ़ावा देने हेतु प्रदान की जाने वाली पेयर्ड

अर्ली कैरियर फेलोशिप इन एप्लाइड रिसर्च (पीईसीएफएआर) प्राप्त हुई। यह फेलोशिप प्रो. ओलिवर डुमेले (यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोन, कोलोन, जर्मनी) के साथ संयुक्त रूप से प्रदान की गई।

2. स्मॉल द्वारा राइजिंग स्टार सम्मान (अगस्त 2025):

वैज्ञानिक पत्रिका स्मॉल (वाइली) द्वारा प्रदान किया जाने वाला राइजिंग स्टार अवार्ड प्राप्त हुआ। यह सम्मान उभरती हुई वैज्ञानिक प्रतिभाओं को मान्यता प्रदान करता है तथा उन व्यक्तियों को सम्मानित करता है जो अपने करियर के प्रारंभिक चरण में ही असाधारण क्षमता का प्रदर्शन करते हैं। यह पुरस्कार उन युवा वैज्ञानिकों की सृजनात्मकता, समर्पण और नवाचार को सम्मानित करता है जो अपने-अपने क्षेत्रों के भविष्य को आकार दे रहे हैं।

3. डीएएडी रिसर्च एम्बेसडर (नवंबर 2025):

जर्मनी में अध्ययन एवं अनुसंधान के अवसरों को बढ़ावा देने हेतु जर्मन अकादमिक एक्सचेंज सर्विस (डीएएडी) द्वारा मानद रिसर्च एम्बेसडर के रूप में चयनित। रिसर्च एम्बेसडर अपने अनुभव साझा करते हैं, संभावित विद्यार्थियों एवं शोधार्थियों को मार्गदर्शन प्रदान करते हैं तथा अपने-अपने देशों में डीएएडी का प्रतिनिधित्व करते हैं।

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. महाराष्ट्र विज्ञान अकादमी के यंग एसोसिएट:

रासायनिक विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान के लिए महाराष्ट्र विज्ञान अकादमी द्वारा यंग एसोसिएट के रूप में चयनित। महाराष्ट्र विज्ञान अकादमी वर्ष 1976 में स्थापित एक प्रतिष्ठित वैज्ञानिक संस्था है, जिसका उद्देश्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देना है। यंग एसोसिएट का चयन एक कठोर मूल्यांकन प्रक्रिया के माध्यम से किया जाता है, जिसके लिए संबंधित अनुसंधान क्षेत्र में उल्लेखनीय वैज्ञानिक योगदान तथा उत्कृष्ट प्रकाशन अभिलेख आवश्यक होते हैं।

बाह्य-वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. हाइड्रोजन उत्पादन हेतु प्रकाश-उत्प्रेरित जल-विभाजन के लिए ओलेफिन-संबद्ध सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क (सीओएफएस), एसआरजी/2022/000217, डीएसटी-एसईआरबी, 2.5 वर्ष (जनवरी 2025 तक), प्रधान अन्वेषक।

2. सौर ईंधन उत्पादन हेतु कम लागत वाली पृथ्वी पर प्रचुर मात्रा में उपलब्ध कार्यात्मक सामग्री –एलईएएफएस, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार तथा फ्रांसीसी राष्ट्रीय अनुसंधान एजेंसी (एएनआर), फ्रांस, 3वर्ष (दिसम्बर 2025 से), प्रधान अन्वेषक।

सम्मेलन / संगोष्ठियाँ / विद्यालय (स्कूल) आयोजित

1. जर्मनी के महावाणिज्य दूतावास, कोलकाता के सहयोग से सतत भविष्य: विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण विषयक संगोष्ठी का आयोजन किया गया। 20/11/2025, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता, भारत, 1 दिन।

अन्य राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('जर्नल्स में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध संयुक्त प्रकाशनों के क्रमांक सहित)

1. डॉ. केतन पटेल, सेंट्रल सॉल्ट एंड मरीन केमिकल्स रिसर्च इंस्टीट्यूट (सीएसएमसीआरआई), भावनगर, भारत; क्रम संख्या: 1; राष्ट्रीय

2. प्रो. आर्ने थॉमस, रसायन विज्ञान विभाग / फंक्शनल मैटेरियल्स विभाग, टेक्निशे यूनिवर्सिटैट बर्लिन, जर्मनी; क्रम संख्या: 3, 4; अंतरराष्ट्रीय

3. डॉ. सम्राट घोष, सीएसआईआर–सेंट्रल लेदर रिसर्च इंस्टीट्यूट, चेन्नई, भारत; क्रम संख्या: 3, 5; राष्ट्रीय

4. प्रो. अभिक बनर्जी, रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर सस्टेनेबल एनर्जी (आरआईएसई), टीसीजी सेंटर्स फॉर रिसर्च एंड एजुकेशन इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी, सेक्टर-V, साल्ट लेक, कोलकाता, भारत; क्रम संख्या: 4, 6, 13; राष्ट्रीय

5. डॉ. देबाशीष अधिकारी, रासायनिक विज्ञान विभाग, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), मोहाली, भारत; क्रम संख्या: 4, 8, 13; राष्ट्रीय

6. प्रो. वी. महालिंगम, रसायन विज्ञान विभाग, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), कोलकाता, भारत; क्रम संख्या: 7; राष्ट्रीय

जनसंपर्क / विज्ञान प्रसार कार्यक्रम (आयोजित / सहभागिता)

1. 21 जनवरी 2026 को महाराष्ट्र के नांदेड़ स्थित एन.ई.एस. साइंस कॉलेज द्वारा आयोजित अंतरराष्ट्रीय ई-कार्यशाला ऑन फॉरेन स्कॉलरशिप अपॉचयुनिटीज (आईईडब्लूएफएसओ 2026) के अंतर्गत वैश्विक उच्च शिक्षा एवं अनुसंधान अवसरों का अवलोकन विषय पर एक घंटे का मुख्य व्याख्यान प्रदान किया।

2. 11 मार्च 2026 को भारत के सिलचर स्थित कछार कॉलेज के भौतिकी विभाग द्वारा आयोजित टॉपिकल रिसर्च स्कूल (टीआरएस) कार्यक्रम भौतिक एवं रासायनिक विज्ञानों में हाल की

प्रगतिलके अंतर्गत द पोरस वलड – विद (नियरली) नथिंग विषय पर एक घंटे का व्याख्यान प्रदान किया।

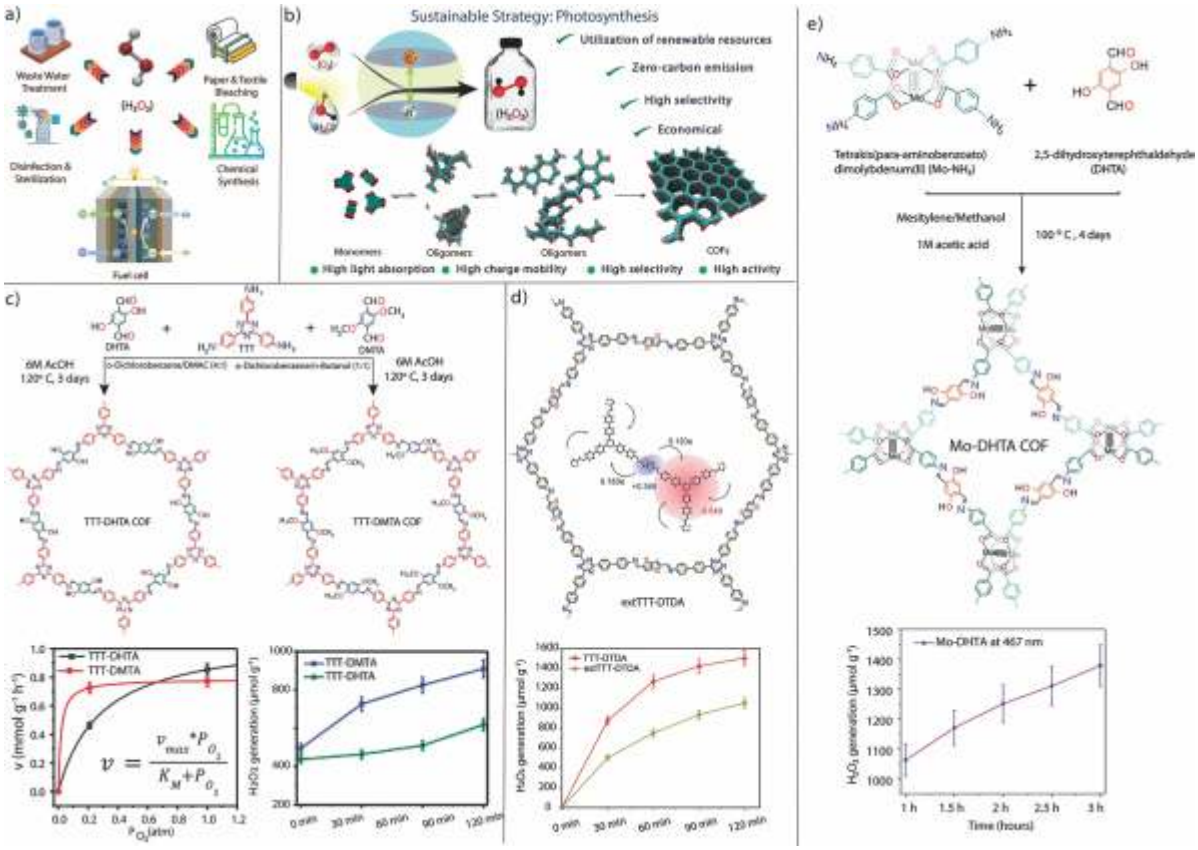
अनुसंधान के क्षेत्र

एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की एक्सटेंडेड क्रिस्टलाइन ऑर्गेनिक मैटेरियल्स (ईकोम) प्रयोगशाला में अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्र निम्नलिखित हैं:

सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क का प्रकाश-उत्प्रेरण में उपयोग: सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क (सीओएफएस) छिद्रयुक्त एवं क्रिस्टलीय पदार्थ हैं, जो सहसंयोजक बंधों द्वारा जुड़े कार्बनिक घटकों से निर्मित होते हैं और प्रकाश-उत्प्रेरकों के रूप में प्रयुक्त किए जाते हैं। इस प्रकाश-रासायनिक प्रक्रिया में सीओएफएस के इलेक्ट्रॉन फोटॉन के अवशोषण द्वारा उत्तेजित होते हैं, जिससे इलेक्ट्रॉन-होल युग्म उत्पन्न होते हैं, जो अभिकारक प्रजातियों के साथ ऑक्सीकरण-अपचयन अभिक्रियाओं को सुगम बनाते हैं। वर्तमान में हम सीओएफएस के ऊर्जा रूपांतरण तथा पर्यावरणीय शोधन प्रक्रियाओं में अनुप्रयोगों का अध्ययन कर रहे हैं। हमने सफलतापूर्वक प्रकाश-उत्प्रेरित जल-विभाजन, हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन, कार्बनिक रूपांतरण तथा पॉलीस्टाइरीन अपघटन में सीओएफएस के उपयोग का प्रदर्शन किया है, जिससे पर्यावरण-अनुकूल परिस्थितियों में सतत ऊर्जा उत्पादन की नई संभावनाएँ विकसित हुई हैं।

ऊर्जा भंडारण हेतु सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क: सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क ऊर्जा भंडारण के विविध अनुप्रयोगों के लिए अत्यंत आशाजनक छिद्रयुक्त पदार्थों के रूप में उभर रहे हैं। उनकी क्रिस्टलीय संरचना तथा समायोज्य गुण उन्हें ऊर्जा भंडारण के लिए विशेष रूप से आकर्षक बनाते हैं। हाल ही में हमने सीओएफएस का उपयोग सुपरकैपेसिटर के इलेक्ट्रोड पदार्थों के रूप में किया है, जो ऐसे ऊर्जा भंडारण उपकरण हैं जिन्हें अत्यंत तीव्र गति से चार्ज और डिस्चार्ज किया जा सकता है। सुपरकैपेसिटर के अतिरिक्त, सीओएफएस का उपयोग लिथियम-आयन तथा लिथियम-सल्फर बैटरियों में कैथोड पदार्थों के रूप में तथा जिंक-एयर बैटरियों के लिए द्वि-कार्यात्मक विद्युत-उत्प्रेरकों के रूप में भी किया गया है। हमारा मानना है कि अपने विशिष्ट गुणों, उच्च दक्षता तथा दीर्घकालिक स्थायित्व के कारण सीओएफएस भविष्य की बैटरियों को अधिक कुशल एवं सतत बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

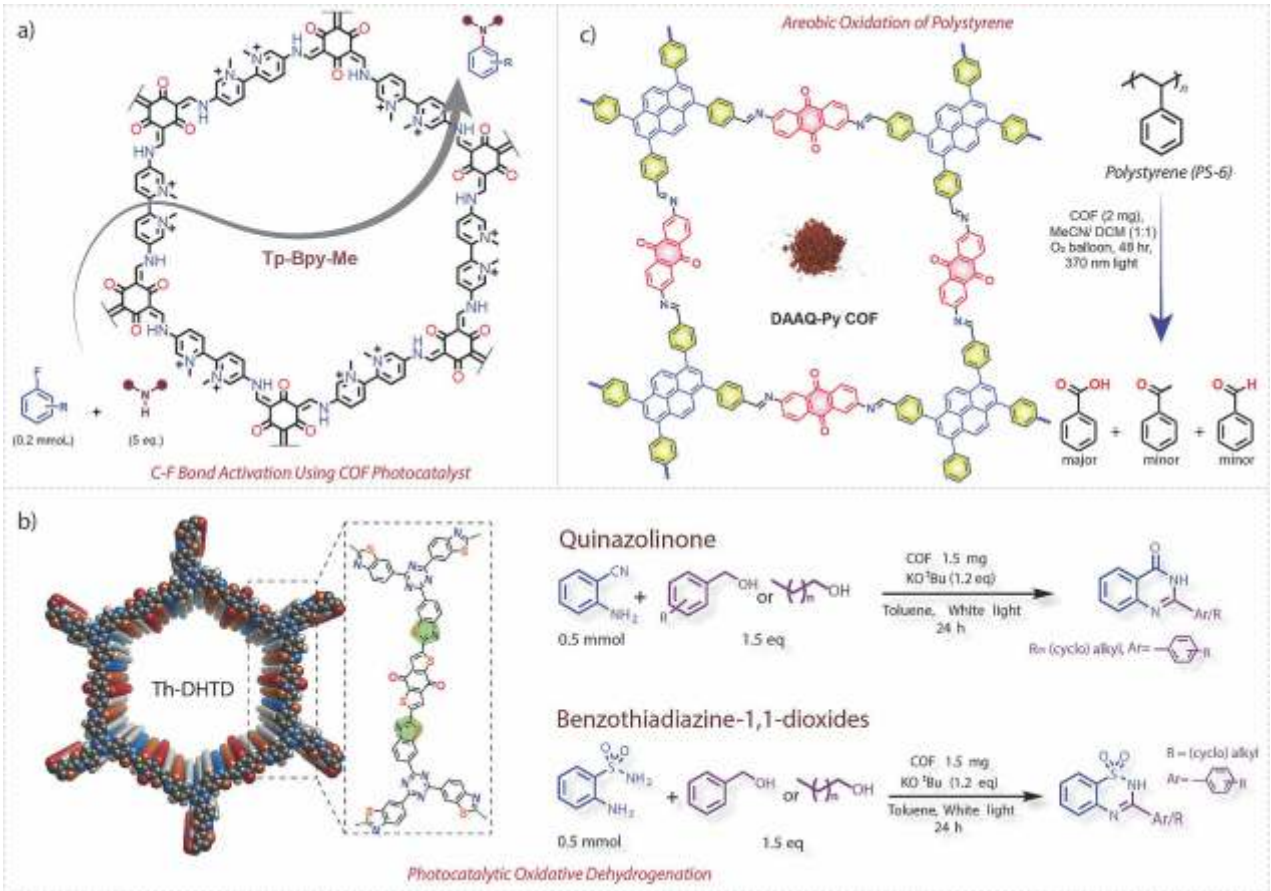
जल-विभाजन हेतु सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क एवं संक्रमण धातु कैल्कोजेनाइड: हाइड्रोजन (H_2) एक अत्यंत महत्वपूर्ण रासायनिक पदार्थ है, जिसका व्यापक उपयोग स्वच्छ ईंधन स्रोत, अमोनिया उत्पादन के कच्चे



चित्र 1. सीओएफएस का उपयोग करके प्रकाश-उत्प्रेरित H_2O_2 उत्पादन पर हाल के कार्य। (क) H_2O_2 (हाइड्रोजन पेरॉक्साइड) के विभिन्न अनुप्रयोग। (ख) सीओएफएस का उपयोग करके प्रकाश-उत्प्रेरित H_2O_2 उत्पादन के लाभ। (ग) गतिज मॉडलिंग के साथ TTT-DHTA तथा TTT-DMTA सीओएफएस द्वारा प्रकाश-उत्प्रेरित H_2O_2 उत्पादन। (घ) H_2O_2 उत्पादन हेतु extTTT-DTDA सीओएफ में अंतराअणुक आवेश अंतरण। (ड़) Mo-DHTA सीओएफ की अनुकरणित संरचना तथा H_2O_2 उत्पादन का प्रदर्शन।

पदार्थ तथा विभिन्न हाइड्रोजनीकरण प्रक्रियाओं में किया जाता है। वर्तमान में हाइड्रोजन उत्पादन मुख्यत: ऊर्जा-गहन स्टीम मीथेन रिफॉर्मिंग प्रक्रिया पर निर्भर है। इस पारंपरिक प्रक्रिया के विकल्प के रूप में सतत हाइड्रोजन उत्पादन तथा स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए नवीन पदार्थों एवं प्रक्रियाओं की आवश्यकता है। हाल ही में हमने मजबूत एवं उच्च दक्षता वाले सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क तथा संक्रमण-धातु कैल्कोजेनाइड्स की एक नई श्रेणी विकसित की है, जिन्हें बड़े पैमाने पर संश्लेषित किया जा सकता है तथा विद्युत-उत्प्रेरित हाइड्रोजन उत्पादन में प्रभावी रूप से उपयोग किया जा सकता है।

रंध्र संरचना, उच्च पृष्ठीय क्षेत्रफल तथा मॉड्यूलर संरचना वाले क्रिस्टलीय छिद्रयुक्त बहुलक हैं, विद्युत-रासायनिक अनुप्रयोगों के लिए अत्यंत आशाजनक उम्मीदवार के रूप में उभरे हैं। इनकी धातु-मुक्त प्रकृति, उत्कृष्ट स्थिरता तथा रेडॉक्स-सक्रिय निर्माण खंडों को सम्मिलित करने की क्षमता इन्हें किफायती इलेक्ट्रोड पदार्थों एवं विद्युत-उत्प्रेरकों के विकास हेतु आकर्षक मंच बनाती है। आणविक रूप से अभिकल्पित सीओएफएस में हमारी विशेषज्ञता के आधार पर हमारा भावी अनुसंधान कार्यक्रम दो परस्पर संबद्ध क्षेत्रों पर केंद्रित है— (ग) पाशव-श्रृंखला अभियांत्रिकी द्वारा लिथियम एवं सोडियम-आयन बैटरियों हेतु सीओएफ-आधारित इलेक्ट्रोडों का



चित्र 2. (क) फ्लुओरोएरीन के प्रकाश-उत्प्रेरित डीफ्लुओरिनेटिव अमीनीकरण हेतु धनायनिक Tp-Bpy-Me सीओएफ का संश्लेषण। (ख) इम-DHTD सीओएफ के संश्लेषणोत्तर रूपांतरण द्वारा Th-DHTD सीओएफ का संश्लेषण, जिसका उपयोग क्विनाजोलिनोन तथा बेंजोथायाडायजीन-1,1-डाइऑक्साइड्स के प्रकाश-उत्प्रेरित संश्लेषण में किया गया। (ग) एरोबिक पॉलीस्टाइरीन अपघटन हेतु DAAQ-Py सीओएफ का संश्लेषण।.

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

ऊर्जा भंडारण एवं उत्पादन हेतु कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स (सीओएफएस)

सतत ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की ओर बढ़ते वैश्विक संक्रमण ने ऐसे उन्नत पदार्थों की खोज को तीव्र किया है जो ऊर्जा के कुशल भंडारण एवं रूपांतरण में सक्षम हों। कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स (सीओएफएस), जो समायोज्य

विकास, तथा (ii) ऑक्सीजन अपचयन अभिक्रिया के लिए दाता-स्वीकारक एवं धातु-संयोजित सीओएफएस का विकास, जो ईंधन कोशिकाओं तथा धातु-वायु बैटरियों की एक प्रमुख प्रक्रिया है।

क. उन्नत बैटरियों हेतु पाशव-श्रृंखला अभिकल्पित DKP-सीओएफएस: कार्बनिक बैटरी इलेक्ट्रोडों के समक्ष एक प्रमुख चुनौती उच्च ऊर्जा घनत्व तथा तीव्र आयन परिवहन दोनों को एक साथ प्राप्त करना है। इस चुनौती के समाधान हेतु हम पाइरीन-संयोजित डाइकेटोपाइरोलोपाइरोल (DKP)-

आधारित सीओएफएस विकसित कर रहे हैं, जिनमें अप्रतिस्थापित, मिथाइलेटेड तथा ईथर-कार्यात्मक DKP इकाइयाँ सम्मिलित हैं। यह दृष्टिकोण रंध्र परिवेश तथा आयन-फ्रेमवर्क अंत:क्रियाओं के व्यवस्थित समायोजन को संभव बनाता है। इन पदार्थों में ईथर-कार्यात्मकीकृत Py-DKPOMe सीओएफ से श्रेष्ठ प्रदर्शन की अपेक्षा की जाती है। ईथर समूह लिथियम एवं सोडियम आयनों के लिए अतिरिक्त समन्वय स्थलों की उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं, जिससे आयन प्रसरण सुगम होता है तथा आवेश-संग्रहण गतिकी में सुधार होता है। प्रारंभिक अध्ययनों से उन्नत आयन परिवहन, उत्कृष्ट दर-क्षमता तथा दीर्घकालिक चक्रण स्थिरता के संकेत प्राप्त हुए हैं। व्यावहारिक उपयोगिता का मूल्यांकन Li-rich LNMO कैथोडों के साथ पूर्ण-सेल विन्यासों में किया जाएगा, जिससे अगली पीढ़ी के कार्बनिक बैटरी पदार्थों हेतु संरचना-गुणधर्म संबंधों को स्थापित किया जा सकेगा।

ख. ओआरआर हेतु धातु-मुक्त दाता-स्वीकारक सीओएफएस: समानांतर रूप से हम कुशल ओआरआर विद्युत-उत्प्रेरकों के रूप में धातु-मुक्त दाता-स्वीकारक सीओएफएस विकसित कर रहे हैं। हमारी अभिकल्पना में डाइथियोफेनीडायोन (DHTD) स्वीकारक को TAPA तथा TTT जैसे इलेक्ट्रॉन-समृद्ध दाता घटकों के साथ संयोजित किया जाता है, जिससे अत्यधिक संयुग्मित फ्रेमवर्क निर्मित होते हैं। दाता-स्वीकारक संरचना आवेश पृथक्करण को प्रोत्साहित करती है तथा विषम-परमाणु सक्रिय स्थलों के इलेक्ट्रॉनिक परिवेश का अनुकूलन करती है। प्रारंभिक परिणाम दर्शाते हैं कि TTT-DHTD लगभग 0.82 V (RHE के सापेक्ष) का अर्ध-तरंग विभव प्रदान करता है, जो वाणिज्यिक Pt/C उत्प्रेरकों के निकट है तथा अनेक प्रकाशित धातु-मुक्त सीओएफ विद्युत-उत्प्रेरकों से बेहतर है। घनत्व फलन सिद्धांत (DFT) आधारित गणनाएँ ऑक्सीजनयुक्त मध्यवर्ती प्रजातियों के उन्नत अधिशोषण तथा कम अभिक्रिया अवरोधों का संकेत देती हैं, जिसके परिणामस्वरूप ओआरआर गतिकी तीव्र होती है। भावी कार्य में इन उत्प्रेरकों को पुनर्भरणीय जिंक-वायु बैटरियों में एकीकृत कर उनके व्यावहारिक प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जाएगा।

ग. उन्नत ओआरआर हेतु धातु-संयोजित बुने हुए सीओएफएस: ओआरआर गतिविधि को और अधिक बढ़ाने के लिए हम बुने हुए सीओएफ संरचनाओं में उत्प्रेरक-सक्रिय संक्रमण धातुओं को सम्मिलित करेंगे। ये पदार्थ क्रिस्टलीय क्रमबद्धता, स्थायी छिद्रता तथा असाधारण संरचनात्मक दृढ़ता का संयोजन प्रदान करते हैं, जिससे विद्युत-उत्प्रेरण के लिए अत्यधिक सुलभ सक्रिय स्थल उपलब्ध होते हैं। नाइट्रोजन-समृद्ध समन्वय परिवेश में पृथ्वी पर प्रचुर मात्रा में उपलब्ध संक्रमण धातुओं का समावेशन उत्प्रेरक सक्रियता को बढ़ाने के साथ-साथ द्रव्यमान एवं आवेश परिवहन की दक्षता को बनाए रखने में सहायक होगा। धातु-मुक्त तथा धातु-संयोजित बुने हुए सीओएफएस का तुलनात्मक अध्ययन ओआरआर के दौरान फ्रेमवर्क टोपोलॉजी, विषम-परमाणु-नियंत्रित इलेक्ट्रॉनिक संशोधन तथा धातु डी-कक्षक अंत:क्रियाओं की भूमिका को स्पष्ट करेगा। ये निष्कर्ष ईंधन कोशिकाओं तथा धातु-वायु बैटरियों हेतु अगली पीढ़ी के सीओएफ-आधारित विद्युत-उत्प्रेरकों के विवेकपूर्ण अभिकल्पन का मार्ग प्रशस्त करेंगे।

इन सभी अनुसंधान दिशाओं को समग्र रूप से देखने पर सीओएफएस के माध्यम से ऊर्जा भंडारण तथा ऊर्जा रूपांतरण दोनों क्षेत्रों में उपयोग की एक सुसंगत कार्ययोजना प्राप्त होती है, जो सतत, व्यावहारिक एवं विस्तारयोग्य विद्युत-रासायनिक प्रौद्योगिकियों के विकास में महत्वपूर्ण योगदान देगी।.

अन्य प्रासंगिक जानकारी, जिसमें अनुसंधान का सामाजिक प्रभाव भी सम्मिलित है

अनुसंधान उपलब्धियों की प्रमुख विशेषताएँ:

ऊर्जा भंडारण एवं ऊर्जा उत्पादन हेतु कार्यात्मक रंध्रयुक्त पदार्थों के क्षेत्र में एक अनुभवी शोधकर्ता के रूप में अब तक 98 से अधिक शोध-पत्र प्रकाशित किए हैं, जिन्हें 14,800 से अधिक बार उद्धृत किया जा चुका है। गूगल स्कॉलर के अनुसार उनका एच-इंडेक्स 56 तथा आई-10 इंडेक्स 88 है।

उच्च गुणवत्ता वाली वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्रों को प्राप्त व्यापक उद्धरणों के अतिरिक्त, उनके दस (10) शोध-पत्रों को अत्यधिक उद्धृत शोध-पत्र के रूप में मान्यता प्राप्त हुई है। इन शोध-पत्रों को अपने-अपने प्रकाशन वर्ष में रसायन विज्ञान के क्षेत्र में विश्व स्तर पर शीर्ष १% सर्वाधिक उद्धृत शोध-पत्रों की श्रेणी में स्थान प्राप्त हुआ। इनमें निम्नलिखित प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र सम्मिलित हैं—जर्नल ऑफ द अमेरिकन केमिकल सोसाइटी – 2 शोध-पत्र, एंगेवांटे केमी इंटरनेशनल एडिशन – 2 शोध-पत्र, नेचर केमिस्ट्री– 1 शोध-पत्र, एडवांस्ड मैटेरियल्स– 1 शोध-पत्र, नेचर कम्युनिकेशन्स– 1 शोध-पत्र, नेचर रिव्यूज मैटेरियल्स– 1 शोध-पत्र, केमिकल कम्युनिकेशन्स– 1 शोध-पत्र, केमिकल सोसाइटी रिव्यूज– 1 शोध-पत्र।

कुल 98 प्रकाशनों में से लगभग 50 प्रतिशत शोध-पत्र पदार्थ विज्ञान के क्षेत्र की शीर्ष 10 प्रतिशत प्रभावशाली वैज्ञानिक पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं। इनमें जर्नल ऑफ द अमेरिकन केमिकल सोसाइटी, एंगेवांटे केमी इंटरनेशनल एडिशन, नेचर केमिस्ट्री, नेचर कम्युनिकेशन्स, केमिस्ट्री ऑफ मैटेरियल्स, एडवांस्ड मैटेरियल्स, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स आदि प्रमुख पत्रिकाएँ शामिल हैं।



राजीव कुमार मित्रा

वरिष्ठ प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
rajib@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. अरित्रा मारिक; विलेयों की उपस्थिति में जैव-अणुओं का जलयोजन; प्रगति पर
2. शाह इम्ताजुल हक; झिल्ली जलयोजन; प्रगति पर
3. अशेष बेरा; जीवविज्ञान में लघु अणु; प्रगति पर
4. पार्थ दास; चरण पृथक्करण के भौतिक-रासायनिक तंत्र: विलयन संरचना एवं गतिकी से अंतर्दृष्टियाँ; प्रगति पर
5. श्राबस्ती मुखर्जी; झिल्ली जीवविज्ञान एवं औषधि वितरण; प्रगति पर
6. अनुश्री सेन; संगणनात्मक जीवविज्ञान; प्रगति पर; प्रो. जयदेब चक्रवर्ती, एसएनबीएनसीबीएस
7. सौरिक दत्ता; ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों हेतु नैनोकण; प्रगति पर; डॉ. अली हुसैन खान, एसएनबीएनसीबीएस
8. बिक्रम दास; नैनोक्रिस्टलों के अनुप्रयोग; प्रगति पर; डॉ. अली हुसैन खान, एसएनबीएनसीबीएस
9. बिदिशा सरकार; लघु अणुओं का विलयन; प्रगति पर

(ख) पोस्ट-डॉक

1. इंद्राणी भट्टाचार्य; जैव-अणुओं का जलयोजन
2. अनन्या भट्टाचार्य; जैव-भौतिकी एवं नैनो-जैवविज्ञान
3. सौरव नंदी; जैव-भौतिकी
4. वाइबेइजोनुओ रुप्रेओ; जैव-भौतिक रसायन

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. जैनिस मैथ्यू; टेराहर्ट्ज टाइम डोमेन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके जल के डाइइलेकास्ट्रक विश्राम पर आयन-विशिष्टता के प्रभाव का अध्ययन; राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, वारंगल

अध्यापन

1. साप्रंग सेमेस्टर; फंडामेंटल्स ऑफ बायोफिजक्सि; पीएच.डी.; 6 विद्यार्थी; डॉ. शुभाशीष हलदार के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. स्वप्निल बर्मन, प्रताप कुमार पाल, **राजीब कुमार मित्रा**, द्वि-आयामी वर्गाकार नैनोचुंबकों की सरणी में मैग्नॉन-मैग्नॉन युग्मन का बाह्य नियंत्रण, एडवांस्ड क्वांटम टेक्नोलॉजीज, 8, 2500181, 2025
2. वाइबेइजोनुओ रुप्रेओ, रिया साहा, झिमली भट्टाचार्य, **राजीब कुमार मित्रा**, लोबेलीन द्वारा लाइसोजाइम अमाइलॉइडजनन के अवरोधन के आणविक तंत्र: जैव-भौतिक एवं कीमोइन्फॉर्मेटिक्स तकनीकों पर आधारित एक समन्वित अध्ययन, बायोफिजिकल केमिस्ट्री, 326, 107502, 2025
3. आयिश्वर्या दत्ता, सुमना पाइन, **राजीब कुमार मित्रा**, हेमंत के. कश्यप, जैव-अनुकारी झिल्लियों पर फ्लोरीनीकृत एथेनॉल के अस्थिरकारी प्रभाव संबंधी अंतर्दृष्टियाँ, द जर्नल ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री बी, 130, 1598-1608, 2026

4. अरित्रा मारिक, रिया साहा, सौम्य मंडल, तारक कर्मकार एवं **राजीब कुमार मित्रा**, लैंथेनाइड विलयन का पुनर्परीक्षण: गैडोलिनियम ब्रेक वास्तव में विद्यमान है, द जर्नल ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री लेटर्स, 17, 623-629, 2026

5. शाह इम्ताजुल हक, रिया साहा, वाइबेइजोनुओ रुप्रेओ, **राजीब कुमार मित्रा**, लाइसोजाइम अमाइलॉइड झिल्ली की संरचना एवं जलयोजन को परिवर्तित करता है तथा उसकी संलयन क्षमता को प्रभावित करता है, लैंगम्यूर, 41, 15918-15925, 2025

6. इंद्राणी भट्टाचार्य, अलेक्जेंडर हाउटके, एम्मा रोसी, लॉरी स्टीवंस, अरित्रा मारिक, अशेष बेरा, तनुश्री दास, अल्बर्टो फेरारिनी, मारियालोरे सुल्पिजी, साइमन एबिंगहाउस, **राजीब कुमार मित्रा**, एटीपी का गैर-एकरूपी सांद्रता-निर्भर विलयन विभिन्न जैव-भौतिक प्रक्रियाओं पर उसके असामान्य प्रभाव की व्याख्या करने में सहायक हो सकता है, द जर्नल ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री लेटर्स, 16, 4305-4314, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. जैव-अण्वीय संघनन पर आयन विलयन का प्रभाव, कोलकाता बायोफिजिक्स चैप्टर; 14.05.2025; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 30 मिनट।

2. जैव-अण्वीय संघनन में जलयोजन की भूमिका: टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ, इंटरनेशनल सिम्पोजियम ऑन एडवांस्ड मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज 2025; 20.12.2025; बोस संस्थान, कोलकाता; 30 मिनट।

3. जैव-अण्वीय संघनन में जलयोजन की भूमिका: टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ तथा उच्च-तीव्रता विकिरण के संभावित प्रभाव, यूजर इंटरेक्शन मीटिंग ऑन साइंस विद आईआर/टीएचजेड फ्री इलेक्ट्रॉन लेजर्स; 30.01.2026; राजा रामन्ना उन्नत प्रौद्योगिकी केंद्र, इंदौर, मध्य प्रदेश; 30 मिनट।

4. झिल्ली जलयोजन एवं संलयन क्षमता: कोलेस्ट्रॉल का प्रभाव, बायोफिजिक्स टुडे; 04.12.2025; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 30 मिनट।

5. (सॉफ्ट) संघनित पदार्थ प्रणालियों में टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी के अनुप्रयोग, फ्राइडे कोलोक्वियम, एनपीएल; 09.05.2025; सीएसआईआर–राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली; 1 घंटा।

6. जैव-अण्वीय संघनन में जलयोजन की भूमिका: टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ, रूर विश्वविद्यालय, बोखुम; 08.09.2025; रूर विश्वविद्यालय, बोखुम, जर्मनी; 1 घंटा।

प्रशासनिक दायित्व

1. अधिष्ठाता (प्रशासन एवं संसाधन सृजन)
2. नोडल अधिकारी (टीआरसी–एसएनबीएनसीबीएस)
3. अध्यक्ष, एससीओएलपी समिति
4. अध्यक्ष, तकनीकी प्रकोष्ठ
5. अध्यक्ष, बाह्य स्थायी तकनीकी समिति
6. अध्यक्ष, रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग (अतिरिक्त प्रभार)
7. अध्यक्ष, शिकायत निवारण समिति
8. संयोजक, परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. जैव-अण्वीय संघनन: टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग कर संबंधित जलयोजन एवं ऊर्जा-गतिकी का अध्ययन; एसईआरबी–डीएसटी (एएनआरएफ); 2024ö2027; प्रधान अन्वेषक।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग (शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्रों की क्रम संख्या के अनुसार)

1. प्रो. हेमंत कश्यप, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) दिल्ली; क्रम सं. 1; राष्ट्रीय
2. प्रो. तारक कर्मकार, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) दिल्ली; क्रम सं. 2; राष्ट्रीय
3. रूर विश्वविद्यालय, बोखुम, जर्मनी के वैज्ञानिकों के समूह के साथ सहयोग; क्रम सं. 4; अंतरराष्ट्रीय
4. प्रो. जे. भट्टाचार्य, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), नागालैंड; क्रम सं. 6; राष्ट्रीय

अनुसंधान के क्षेत्र

लैंथेनाइड (Ln) तत्व अपनी समृद्ध तथा विशिष्ट रसायनिकी के लिए जाने जाते हैं, जिसमें उनकी रेडॉक्स (ऑक्सीकरण-अपचयन) अभिक्रियाएँ,

लिगैंड समन्वय, तथा विविध क्वांटम परिघटनाएँ सम्मिलित हैं। हल्के तत्वों के विपरीत, f-ब्लॉक के ये तत्व अपनी विभिन्न रासायनिक एवं भौतिक विशेषताओं में श्रेणी के साथ अरेखीय प्रवृत्तियाँ प्रदर्शित करते हैं, जिनमें प्राय: मध्यवर्ती तत्व गैडोलिनियम (Gd) पर एक स्पष्ट विच्छेद देखा जाता है। Gd ब्रेक की यह प्रचलित अवधारणा पूर्व में अनेक शोधकर्ताओं द्वारा चुनौती दी गई तथा अस्वीकार भी की गई है, जिसके कारण यह रसायन विज्ञान समुदाय में लंबे समय से विवाद का विषय बनी हुई है। इस शोध में हमने La3+, Nd^{3+}, Gd^{3+}, Ho^{3+}तथा Lu^{3+} के क्लोराइडों के तनु विलयों के विलयन व्यवहार का अध्ययन टीएचजेड टाइम-डोमेन एवं परीक्वेंसी-डोमेन स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा एमडी सिमुलेशन के संयुक्त उपयोग से किया। हमारे अध्ययन से ज्ञात हुआ कि एकसंयोजी तथा द्विसंयोजी धनायनों के विपरीत, Ln^{3+} आयनों का विलयन व्यवहार एकरूपी नहीं है, बल्कि गैडोलिनियम (Gd) पर एक स्पष्ट विच्छेद प्रदर्शित करता है। वर्तमान समय में तीव्र तकनीकी विकास के कारण भारी धनायन निरंतर पर्यावरण में पहुँच रहे हैं। ऐसे में वनस्पतियों एवं जीव-जंतुओं पर उनके संभावित प्रभावों को समझने के लिए उनके विलयन व्यवहार का विस्तृत अध्ययन अत्यंत आवश्यक है। इस दृष्टि से हमारे निष्कर्ष विशेष महत्त्व रखते हैं।

जीवित कोशिकाओं में एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट (एटीपी) की असामान्य रूप से अधिक मात्रा को प्राय: इस आधार पर समझाया जाता है कि एटीपी एक जैविक हाइड्रोट्रोप अथवा जैविक समुच्चयन अवरोधक के रूप में कार्य करता है और तनावपूर्ण परिस्थितियों में प्रोटीनों को विलयनशील बनाए रखता है। इस अध्ययन में हमने विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों में एटीपी के इस गुण की सार्वभौमिकता का परीक्षण किया। हमने पाया कि परिवेशीय तापमान (25°C) तथा pH 2 पर एटीपी की उपस्थिति में दो गोलाकार प्रोटीन—बोवाइन सीरम एल्ब्यूमिन (बीएसए) तथा ओवल्ब्यूमिन—में तात्कालिक फाइब्रिलीकरण होता है। यह परिणाम पूर्व प्रकाशित अध्ययनों के विपरीत है, जिनमें बताया गया है कि एटीपी इन्हीं दोनों प्रोटीनों के तापीय अनफोल्डिंग को रोकता है। फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफईएसईएम), उच्च-रिजॉल्यूशन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एचआरटीईएम) तथा सकुलर डाइक्रोइज्म (सीडी) अध्ययनों से यह पुष्टि हुई कि निर्मित समुच्चय अमाइलॉइड-सदृश फाइब्रिल हैं। 1.5–16.7 THz (50–550 cm^{1}) आवृत्ति परास में टेराहर्ट्ज फूरियर ट्रांसफॉर्म अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी (टीएचजेड-एफटीआईआर) द्वारा प्रोटीन जलयोजन के आकलन से यह स्पष्ट हुआ कि एटीपी के ट्राइफॉस्फेट (टीपीपी) समूह की इस प्रक्रिया में केंद्रीय भूमिका है। यह समूह अनफोल्डेड प्रोटीनों की विलायक-संपर्कित आवेशित अवशेषों से प्रत्यक्ष रूप से बंध जाता है और समुच्चयन प्रक्रिया का प्रारंभ करता है। अध्ययन से यह भी ज्ञात हुआ कि प्रोटीन के अमीनो अम्ल अवशेषों की विशिष्टता समुच्चयन की गतिकी को नियंत्रित करती है। लाइसिन से समृद्ध बीएसए, ओवलब्यूमिन की तुलना में अधिक तीव्र फाइब्रिलीकरण प्रदर्शित करता है, क्योंकि ओवलब्यूमिन में लाइसिन अवशेष अपेक्षाकृत कम हैं। यद्यपि दोनों प्रोटीनों में आर्जिनिन अवशेषों की संख्या में कोई उल्लेखनीय अंतर नहीं है, फिर भी फाइब्रिलीकरण की दर में स्पष्ट अंतर देखा गया। इस निष्कर्ष की पुष्टि लाइसोजाइम के अध्ययन से भी हुई, जिसमें आर्जिनिन अवशेषों की संख्या लाइसिन से अधिक होने पर एटीपी की उपस्थिति में फाइब्रिल के स्थान पर अफाइब्रिलर, क्रिस्टलीय-सदृश समुच्चय का निर्माण होता है। इस प्रकार हमारा अध्ययन यह संकेत देता है कि एटीपी को सार्वभौमिक जैविक हाइड्रोट्रोप मानना उचित नहीं है, क्योंकि उसके गुण उसके स्थानीय परिवेश के अनुसार परिवर्तित हो सकते हैं। उपयुक्त परिस्थितियों में एटीपी जैविक समुच्चयन मध्यस्थ के रूप में भी कार्य कर सकता है।

कोशिकीय वातावरण में प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला लाइसोजाइम तनावपूर्ण परिस्थितियों में साइटोटॉक्सिक अमाइलॉइड फाइब्रिल का निर्माण कर सकता है। यद्यपि अमाइलॉइड फाइब्रिल बनने से लाइसोजाइम की एंजाइमीय क्रियाशीलता समाप्त हो जाती है, किंतु इसके प्रभाव इससे कहीं अधिक व्यापक हो सकते हैं, क्योंकि ये फाइब्रिल लिपिड झिल्लियों के साथ अंत:क्रिया कर उनकी संलयन प्रवृत्ति को कम कर देते हैं। इससे झिल्ली की कार्यक्षमता, जैसे कणों का अपघटन तथा प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं का प्रेरण, प्रतिकूल रूप से प्रभावित हो सकता है। इस समस्या के अध्ययन हेतु हमने लाइसोजाइम फाइब्रिल और दो मॉडल लिपोसोम के मध्य अंत:क्रिया का अध्ययन किया। इनमें पहला डीओपीसी–स्फिंगोमायलिन–कोलेस्ट्रॉल से निर्मित एक सुव्यवस्थित राफ्ट-सदृश मिश्रित झिल्ली तथा दूसरा अपेक्षाकृत कम सुव्यवस्थित गैर-राफ्ट डीओपीसी झिल्ली था। डायनेमिक लाइट स्कैटरिंग (डीएलएस), प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी से प्राप्त परिणामों से स्पष्ट हुआ कि लाइसोजाइम अमाइलॉइड वास्तव में लिपिड झिल्लियों के साथ अंत:क्रिया करते हैं और उनकी संरचनात्मक व्यवस्था को परिवर्तित कर देते हैं। टीएचजेड-फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी (टीएचजेड-एफटीआईआर) से यह भी ज्ञात हुआ कि झिल्ली का हाइड्रेशन भी प्रभावित होता है। अमाइलॉइड की उपस्थिति में लिपोसोमों की संलयन प्रवृत्ति में उल्लेखनीय कमी देखी गई। रोचक रूप से, यह कमी राफ्ट-सदृश मिश्रित झिल्ली में गैर-राफ्ट झिल्ली की तुलना में कम पाई गई। इसका कारण यह है कि राफ्ट-सदृश मिश्रित झिल्लियाँ अपनी अधिक सुव्यवस्थित संरचना के कारण हाइड्रेशन को इस प्रकार नियंत्रित करती हैं कि उनकी संलयन क्षमता गैर-राफ्ट लिपोसोमों की अपेक्षा अधिक सीमा तक बनी रहती है।

अनेक रोगजन्य अवस्थाएँ, जिन्हें सामूहिक रूप से अमाइलॉइडोसिस कहा जाता है, तनावपूर्ण भौतिक-रासायनिक परिस्थितियों में मिसफोल्डेड प्रोटीनों के एकत्रीकरण से संबंधित होती हैं। ऐसे प्राकृतिक यौगिक, जो प्रोटीन एकत्रीकरण को नियंत्रित कर सकें अथवा पूर्वनिर्मित फाइब्रिलों को विघटित

कर सकें, एकत्रीकरण-जनित रोगों के उपचार के लिए संभावित चिकित्सीय अभिकर्ता माने जाते हैं। इस अध्ययन में हमने लोबेलीन, जो एक पाइपेरिडीन एल्केलॉइड है, की अम्ल-अपघटित लाइसोजाइम में अमाइलॉइड निर्माण को रोकने की क्षमता तथा उसके बंधन व्यवहार का विभिन्न स्पेक्ट्रोस्कोपिक, केमिइन्फॉर्मेटिक्स एवं इमेजिंग तकनीकों द्वारा अध्ययन किया। स्थिर-अवस्था तथा समय-निर्भर प्रतिदीप्ति मापों से यह पुष्टि हुई कि लाइसोजाइम और लोबेलीन के बीच प्रत्यक्ष अंत:क्रिया होती है, जिसका बंधन स्थिरांक लगभग 10 M^{-1} है तथा बंधन स्टॉइकियोमेट्री 1:1 है। यह अंत:क्रिया स्वत:स्फूर्त पाई गई तथा इसका प्रमुख प्रेरक एंट्रॉपी है, जिसमें मुख्यत: गैर-वैद्युतस्थैतिक अंत:क्रियाएँ सम्मिलित हैं। मॉलिक्यूलर डॉकिंग अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि लोबेलीन, लाइसोजाइम को हाइड्रोफोबिक तथा हाइड्रोफिलिक अंत:क्रियाओं के माध्यम से स्थिरता प्रदान करता है। लाइसोजाइम अमाइलॉइड फाइब्रिलों पर लोबेलीन के प्रतिअमाइलॉइड प्रभाव का मूल्यांकन इन विट्रो तकनीकों, जैसे टर्बिडिटी मापन, डायनेमिक लाइट स्कैटरिंग (डीएलएस), थायोफ्लेविन-टी प्रतिदीप्ति, सक्युलर डाइक्रोइज्म तथा फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (एफईएसईएम) द्वारा किया गया। इन अध्ययनों से यह सिद्ध हुआ कि लोबेलीन, अम्ल-उपचारित लाइसोजाइम के फाइब्रिलीकरण को न्यूक्लिएशन चरण में ही रोक देता है। यह आवश्यक अमीनो अम्ल अवशेषों के साथ हाइड्रोजन बंधन तथा अन्य कमजोर अंत:क्रियाओं के लिए वैकल्पिक मार्ग प्रदान करता है, जिससे ओलिगोमर और फाइब्रिल के निर्माण की प्रक्रिया अवरुद्ध हो जाती है।

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

हमारा उद्देश्य इन-विट्रो तथा एक्स-विवो प्रयोगों के माध्यम से यह स्थापित करना है कि जैव-अणुओं (जैसे प्रोटीन, झिल्ली आदि) के संघनन की प्रक्रिया के साथ अंतरापृष्ठीय विलायन की संरचना एवं गतिकी में निश्चित परिवर्तन जुड़े होते हैं। हम टीएचजेड टाइम-डोमेन स्पेक्ट्रोस्कोपी (टीटीडीएस) तथा दूर-अवरक्त फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी (एफआईआर-एफटीआईआर) के साथ अन्य पूरक स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं माइक्रोस्कोपी तकनीकों का उपयोग करते हुए संघनन प्रक्रिया के दौरान विभिन्न एकत्रित अवस्थाओं में प्रोटीन/लिपिड हाइड्रेशन में होने वाले प्रत्यक्ष परिवर्तनों का अध्ययन करेंगे। साथ ही, विभिन्न एक्सिपिएंट्स के सम्मिलन द्वारा विलायक के भौतिक गुणों में परिवर्तन कर यह भी समझने का प्रयास करेंगे कि इन परिवर्तनों का संघनन प्रक्रिया पर क्या प्रभाव पड़ता है। टीएचजेड स्पेक्ट्रोस्कोपी जल के निम्न-आवृत्ति सामूहिक कंपन का अध्ययन करती है, इसलिए यह जैव-अणुओं के विभिन्न धरुवीय एवं अधरुवीय भागों के आसपास उपस्थित जल के वैश्विक नेटवर्क की गतिकी के प्रति अत्यंत संवेदनशील होती है। हमारा अनुमान है कि संघनन की विभिन्न एकत्रित अवस्थाएँ विलायन संरचना पर भिन्न-भिन्न विलायन छाप उत्पन्न करेंगी, जिन्हें टीएचजेड स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा वास्तविक समय में अभिलक्षित एवं पहचाना जा सकेगा। हम अपने अध्ययन का विस्तार बाह्य रूप से जोड़े गए एक्सिपिएंट्स की उपस्थिति में भी करेंगे, जिनसे जल के भौतिक गुणों में परिवर्तन होने की संभावना है और परिणामस्वरूप संघनन की गतिकी भी प्रभावित होगी। इस अध्ययन से एकत्रीकरण की प्रक्रिया को नियंत्रित अथवा परिवर्तित करने की संभावित रणनीति विकसित करने में सहायता मिल सकती है। अंतत:, हम हाल ही में विकसित टीएचजेड कैलोरीमेट्री की अवधारणा का अनुसरण करते हुए तापमान-निर्भर टीटीडीएस तथा एफआईआर-एफटीआईआर मापों के माध्यम से संघनन प्रक्रिया से संबंधित ऊष्मागतिकीय प्राचलों, जैसे एंट्रॉपी एवं एन्थैल्पी का आकलन करेंगे। हमारा यह अध्ययन जैव-अणु संघनन के दौरान होने वाले विलायन परिवर्तनों के अब तक अपेक्षाकृत कम अध्ययन किए गए पहलू की मौलिक तथा आणविक स्तर पर गहन समझ विकसित करेगा। इस परियोजना से प्राप्त निष्कर्ष संघनन-संबंधी जैव-भौतिकीय घटनाओं पर भविष्य के अनुसंधानों को नई दिशा एवं सकारात्मक प्रोत्साहन प्रदान करेंगे।



रंजीत विश्वास

वरिष्ठ प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
ranjit@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. छात्र

1. नारायण माइती; मेटास्टेबल एवं स्व-संगठित प्रणालियों का प्रायोगिक अध्ययन; उपाधि प्रदान की गई।
2. अमृता मंडल; जटिल रासायनिक प्रणालियों का प्रायोगिक अध्ययन; उपाधि प्रदान की गई।
3. सुदीप्त मित्र; संघनित अवस्थाओं में शिथिलीकरण गतिकी का कंप्यूटर सिमुलेशन; उपाधि प्रदान की गई।
4. रिक एन. मुखर्जी; आयनिक डीप यूटेक्टिक एवं अन्य प्रणालियों का कंप्यूटर सिमुलेशन; प्रगति पर।
5. अब्दुल अजीज; जैव-अणु समुच्चयन का कंप्यूटर सिमुलेशन; प्रगति पर।

ख) पोस्ट-डॉक

1. श्रेष्ठा चौधरी; एजियोट्रोप का सैद्धांतिक एवं संगणनात्मक अध्ययन: मौलिक वैज्ञानिक पहलू एवं अनुप्रयोग की संभावनाएँ।

ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. नेहा; डीप यूटेक्टिक में सतत-काल यादृच्छिक चाल: मूलभूत अवधारणाएँ; शिव नाडर विश्वविद्यालय।

अध्यापन

1. शरद सत्र; भौतिक रसायन: सिद्धांत एवं प्रयोग; पीएच.डी.; 4 छात्र।

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. दिपान्विता राय, सतारु चक्रवर्ती, साबा सुलाद्जे, मिनसू किम, नारायण चंद्र माइती, कमाल मरूए, **रंजीत बिस्वास,** बनड राइफ, डोंगकुक ली, प्रसेनजीत भौमिक, अनिर्बाण भूनिया, डीओपीसी/डीओपीएस नैनोडिस्क्स के साथ प्रत्यक्ष अंत:क्रिया द्वारा झिल्ली-क्षतिग्रस्त करने वाले एचआईएपीपी ओलिगोमर्स का निर्माण, लैंगम्यूर, https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.5c05718
2. जयंत मंडल, धरुबज्योति माजी, **रंजीत बिस्वास**, डाइइलेकाट्रक शिथिलीकरण स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा (ग्लूकोज ₹ यूरिया ₹ जल) डीप यूटेक्टिक विलायक में जल का अभिलक्षणन: तापमान-निर्भर मापन एवं कंप्यूटर सिमुलेशन, जर्नल ऑफ केमिकल फिजिक्स, 163, 184502, 2025
3. सुदीप्त मित्र, **रंजीत बिस्वास**, जलीय जिंक-आयन बैटरी इलेक्ट्रोलाइटों में सह-विलायक द्वारा नियंत्रित जल की संरचना एवं गतिकी तथा आयनिक चालकता के बीच सहसंबंध, जर्नल ऑफ केमिकल फिजिक्स, 163, 164502, 2025
4. करिश्मा बिस्वास, सुदीप्त मित्र, दिवाकर राय, संहिता राय, दिवाकर सरकार, डिओकह्यून सोन, रोहित दास, अनुराधा राय, दुलाल सेनापति, हुमैरा इलियास, ए. हरिकिशोर, **रंजीत बिस्वास**, सुमन चक्रवर्ती, डोंगकुक ली, इंद्रनील बिस्वास, सुदीप्त साहा, पल्लव कुंडु, अनिर्बाण भूनिया, संश्लेषित पेप्टाइड अभिव्यक्त करने वाले ट्रांसजेनिक तंबाकू पौधे: रोगजनक प्रतिरोध के लिए कार्यात्मक एवं संरचनात्मक विश्लेषण, प्लांट बायोलॉजी जर्नल, 2025, (DOI: https://doi.org/10.1111/pbi.70287)

5. एस. के. समीर अहमद, सुमन चक्रवर्ती एवं **रंजीत बिस्वास,** डँश्घ्श्ड्इ्ज्.जलविरागी तथा डँश्घ्श्ड्इँ.जलस्नेही क्यों हैं? – एक क्वांटम रासायनिक अध्ययन, जर्नल ऑफ केमिकल साइंसेज, 137, 92, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. स्वर्ण जयंती विशिष्ट व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक विशिष्ट परिस्थितियों में संघनित अवस्थाएँ – भौतिक रसायन के रोमांचक पहलू; 28/03/2026; रसायन विज्ञान विद्यालय, हैदराबाद विश्वविद्यालय; 60 मिनट।

2. आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक राष्ट्रीय विज्ञान दिवस: वैज्ञानिक और उनकी यात्रा; 28/02/2026; आलिया विश्वविद्यालय, न्यू टाउन परिसर, कोलकाता; 60 मिनट।

3. विभागीय आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक आयनिक एसीटामाइड डीप यूटेक्टिक प्रणालियों में सतत-काल यादृच्छिक चाल ; 25/02/2026; आईआईटी दिल्ली; 45 मिनट।

4. आमंत्रित मुख्य व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक आयनिक एसीटामाइड डीप यूटेक्टिक प्रणालियों में सतत-काल यादृच्छिक चाल: काँच संक्रमण के समीप पहुँचने पर कणों के गतिकीय पृथक्करण का उद्भव; 23/02/2026; शिव नाडर विश्वविद्यालय, एनसीआर, दिल्ली; फोटोकेमिस्ट्री, फोटोफिजिक्स एवं फोटोडायनमिक्स पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (iP3-2026); 30 मिनट।

5. आईआईएसईआर कोलकाता में आयोजित नैनोमैटेरियल्स एंड मॉलिक्यूल्स: फ्रॉम स्पेक्ट्रोस्कोपी टू बायोइमेजिंग (NaMoSBio) 2026 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक बैटरी इलेक्ट्रोलाइट प्रणालियों में चालकता: विलयन संरचना, अतितीव्र विलायक मोड तथा आयन-आयन गतिशील सहसंबंधों की भूमिका; 25/01/2026; 25 मिनट।

6. स्थानीय भाषा में लोकप्रिय व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक सत्येन्द्र नाथ बोस: क्या वे केवल एक वैज्ञानिक थे?; 02/01/2026; सोशल मीडिया मंच बिज्ञान चर्चार आसर द्वारा आयोजित ऑनलाइन व्याख्यान; 75 मिनट।

7. स्थानीय भाषा में सामाजिक जन-जागरूकता व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक आइए, बंधन को और मजबूत करें, आइए साथ मिलकर रहें; 21/12/2025; ऋत्विक सदन, बहारामपुर, मुर्शिदाबाद; 60 मिनट।

8. आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक लघु उभयप्रेमी अणुओं के जलीय विलयों में गतिकीय विसंगति: लेबल-रहित मापों द्वारा स्वतंत्र पुष्टि; 12/12/2025; एडवांसेज एंड इनोवेशन्स इन केमिकल साइंसेज (एआईसीएस-2025) सम्मेलन, वैदिक विलेज, कोलकाता; 25 मिनट।

9. आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक एंट्रॉपी या एन्थैल्पी – डीप यूटेक्टिक प्रणालियों की द्रव अवस्था को कौन स्थिर बनाता है?; 12/10/2025; भौतिक रसायन संगोष्ठी (SoPhyC-2025), आईआईटी पटना; 25 मिनट।

10. स्थानीय भाषा में सामाजिक जन-जागरूकता व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक रवीन्द्रनाथ ठाकुर की बाल-पुस्तक 'सहज पाठ' में सामाजिक संदेश; 21/09/2025; बहारामपुर कलेक्ट्रेट सभागार, बहारामपुर, मुर्शिदाबाद; 60 मिनट।

11. स्थानीय भाषा में लोकप्रिय व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक प्राचीन भारत में रसायन विज्ञान: एक झलक; 29/08/2025; कांदी राज कॉलेज, मुर्शिदाबाद में महाविद्यालय की प्लैटिनम जयंती के अवसर पर आयोजित एकदिवसीय संगोष्ठी; 60 मिनट।

12. नक्तला हाई स्कूल के भ्रमण पर आए विद्यार्थियों के लिए स्थानीय भाषा में लोकप्रिय जन-जागरूकता व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक सत्येन्द्र नाथ बोस: विज्ञान से परे; 23/07/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 45 मिनट।

13. सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला 2025 में महाविद्यालयी विद्यार्थियों के लिए आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक भौतिक रसायन का भौतिकी एवं रसायन विज्ञान; 19/07/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 60 मिनट।

14. आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक विशिष्ट ऊष्मागतिकीय परिस्थितियों में जल: क्या यह कोई विशेष गुण प्राप्त करता है?; 17/07/2025; इंटरडिसिप्लिनरी होराइजन्स ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री (आईएचपीसी) सम्मेलन, बोस संस्थान, यूनिफाइड एकेडमिक कैम्पस, सेक्टर-V, साल्ट लेक, कोलकाता; 25 मिनट।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. डीप यूटेक्टिक प्रणालियों के निर्माण की भविष्यवाणी हेतु एक सैद्धान्तिक दृष्टिकोण: न्यूनतम गलनांक का निर्धारण; डीएसटी (मैट्रिक्स-एसईआरबी); 3 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध संयुक्त शोध-पत्रों का क्रमांक)

1. लैंगम्यूर , 42, 9045-9060, 2026 ; क्रम सं. 1 ; राष्ट्रीय।
2. प्लांट बायोटेक्नोलॉजी जर्नल , 24, 526-546, 2026 ; क्रम सं. 4 ; राष्ट्रीय।

आयोजित/सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. स्थानीय भाषा में सत्येन्द्र नाथ बोस: क्या वे केवल एक वैज्ञानिक थे? शीर्षक से लोकप्रिय व्याख्यान प्रस्तुत किया; 02 जनवरी 2026; सामाजिक मंच बिज्ञान चर्चार आसर द्वारा आयोजित ऑनलाइन कार्यक्रम।
2. स्थानीय भाषा में आइए, बंधन को और मजबूत करें, आइए साथ मिलकर रहें शीर्षक से सामाजिक जन-जागरूकता व्याख्यान प्रस्तुत किया; 21 दिसंबर 2025; ऋत्विक सदन, बहारामपुर, मुर्शिदाबाद।
3. स्थानीय भाषा में रवीन्द्रनाथ ठाकुर की बाल-पुस्तक 'सहज पाठ' में सामाजिक संदेश शीर्षक से सामाजिक जन-जागरूकता व्याख्यान प्रस्तुत किया; 21 सितंबर 2025; बहारामपुर कलेक्ट्रेट सभागार, बहारामपुर, मुर्शिदाबाद।
4. स्थानीय भाषा में प्राचीन भारत में रसायन विज्ञान: एक झलक शीर्षक से लोकप्रिय व्याख्यान प्रस्तुत किया; 29 अगस्त 2025; कांदी राज कॉलेज, मुर्शिदाबाद में महाविद्यालय की प्लैटिनम जयंती के उपलक्ष्य में आयोजित एकदिवसीय संगोष्ठी।
5. नक्ताला हाई स्कूल के भ्रमण पर आए विद्यार्थियों के लिए स्थानीय भाषा में सत्येन्द्र नाथ बोस: विज्ञान से परे शीर्षक से जन-जागरूकता (लोकप्रिय) व्याख्यान प्रस्तुत किया; 23 जुलाई 2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र।

अनुसंधान के क्षेत्र

हमने कई प्रायोगिक रूप से ज्ञात डीप यूटेक्टिक विलायकों (डीईएस) (आयनिक एवं अनायनिक) के लिए यूटेक्टिक तापमान का पूर्वानुमान करने हेतु एक सैद्धान्तिक रूपरेखा विकसित की है। इसमें मिश्रण की मुक्त ऊर्जा में परिवर्तन के एन्थैल्पिक तथा एन्ट्रॉपिक योगदानों को पृथक किया गया है। एन्थैल्पिक एवं एन्ट्रॉपिक परिवर्तनों की गणना में आकर्षण तथा प्रतिकर्षण दोनों प्रकार की अंत:क्रियाओं को सम्मिलित करके यह सिद्धान्त डीईएस में आदर्श व्यवहार से होने वाले ऋणात्मक विचलनों का ऊष्मागतिकीय स्पष्टीकरण प्रदान करता है। हमने पाँच एसीटामाइड-आधारित डीईएस का अध्ययन किया, जिनमें दूसरे अवयव क्रमश: यूरिया, लिथियम ब्रोमाइड, लिथियम नाइट्रेट, कैल्शियम नाइट्रेट तथा स्ट्रॉन्शियम नाइट्रेट थे। एन्थैल्पिक योगदान सिमुलेटेड प्रक्षेप-पथों से प्राप्त किया गया, जबकि एन्ट्रॉपिक घटक की गणना टू-फेज थर्मोडायनेमिक्स विधि द्वारा की गई। प्रयोगात्मक परिणामों की तुलना में आदर्श विलयन मॉडल की अपेक्षा इस सिद्धान्त द्वारा पूर्वानुमानित यूटेक्टिक तापमान अधिक सटीक पाए गए। रोचक रूप से, यह भी पाया गया कि कणों के बीच की अंत:क्रिया (आयनिक अथवा अनायनिक) की प्रकृति यह निर्धारित करती है कि एन्थैल्पी अथवा एन्ट्रॉपी में से किसका प्रभाव अधिक होगा। परिणामस्वरूप, ये दोनों ऊष्मागतिकीय बल उन द्वि-अवयवी प्रणालियों के द्रव चरण को उनके शुद्ध अवयवों के गलनांक की अपेक्षा कहीं कम तापमान पर स्थिर बनाए रखने के लिए परस्पर प्रतिस्पर्धा करते हैं। ये परिणाम केमफिजकेम, 2026; 27:e202500913; डीओआई: 10.1002/cphc.202500913 में प्रकाशित हुए।

हमने प्रोपिलीन कार्बोनेट (PC), लिथियम परक्लोरेट (LiClO) तथा पॉलीप्रोपिलीन ग्लाइकोल (PPG) से निर्मित एक प्रतिनिधि जेल पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट प्रणाली में चालकता निर्धारित करने में अतितीव्र माध्यम गतिकी की भूमिका का अध्ययन किया। इस अध्ययन में PC : LiClO = 10.7 का निश्चित अनुपात रखा गया तथा विभिन्न तापमानों पर संरचना-निर्भर मापी गई चालकताओं का सफलतापूर्वक पूर्वानुमान करने में ऑन्सागर सिद्धान्त की विफलता के संभावित कारणों की भी पड़ताल की गई। इसके लिए हमने आवृत्ति-निर्भर डाइइलेकास्ट्रक रिलैक्सेशन (डीआर) प्रयोगों तथा स्ट्रीक कैमरा-आधारित प्रतिदीप्ति गतिकी प्रणाली का उपयोग कर विलयन की गतिकीय प्रतिक्रिया का अध्ययन किया। इन मापों से ज्ञात हुआ कि तीव्र विलयन गतिकी आयनों के परिवहन को सुगम बनाती है, जबकि धीमी विसरणीय गतिकी घर्षणात्मक प्रतिरोध प्रदान करती है। तीव्र एवं धीमी गतिकी की इन विपरीत भूमिकाओं के कारण चालकता का श्यानता से विच्छेदन देखा गया तथा आयन परिवहन के लिए गैर-हाइड्रोडायनेमिक मोड की उपस्थिति का संकेत मिला। ये परिणाम जर्नल ऑफ केमिकल फिजिक्स, 164, 194503 (2026); डीओआई: 10.1063/5.0324926 में प्रकाशित हुए।

भविष्य की कार्ययोजना एवं परियोजना

(i) डाइइलेकास्ट्रक रिलैक्सेशन मापों, समय-निर्भर प्रतिदीप्ति मापों तथा सिमुलेशन के माध्यम से क्रायोप्रोटेक्टेंट्स की संरचना एवं गतिकी का अध्ययन।

(ii) सिमुलेशन एवं प्रयोगों के माध्यम से एजियोट्रोप्स की अंत:क्रियाओं एवं गतिकी का अध्ययन।

(iii) सिद्धान्त एवं सिमुलेशन के माध्यम से संभावित डीप यूटेक्टिक मिश्रणों के न्यूनतम गलनांक का पूर्वानुमान।

(iv) सिमुलेशन एवं प्रयोगों के माध्यम से गतिजी का अध्ययन कर एंजाइम प्रोमिस्क्युटी को समझना।



समीर कुमार पाल

वरिष्ठ प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
skpal@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. नगला अतिफ अल्हादी रहमा; अनुप्रयुक्त नैनो-पदार्थों पर स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन; प्रगति पर; प्रो. रंजीत बिस्वास (सह-पर्यवेक्षक)

(ख) पोस्ट-डॉक

1. मोनोजीत दास; कॉर्नियल फाइब्रोसिस की पहचान तथा उसके रोग-पूर्वानुमान हेतु स्लिट लैम्प से प्राप्त प्रकाशीय प्राचलों का उपयोग करते हुए प्रीक्लिनिकल अध्ययन, जिससे देखभाल-स्थल पर सीएफ के प्रारंभिक निदान की संभावित तकनीक विकसित की जा सके।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. नगला अतिफ अल्हादी, मोनोजीत दास, निवेदिता पान, सुस्मिता मंडल, रंजन दास, **समीर कुमार पाल**, नियंत्रित ध्वंस उत्पादन हेतु प्रकाश-अनुक्रियाशील नैनो-एंजाइम उत्प्रेरण, केमकैटकैम, 17, e00280, 2025
2. नगला अतिफ अल्हादी, सूरजीत साधुखान, निवेदिता पान, गौरव घोष, लोपामुद्रा राय, झिमली सेनगुप्ता, मोनोजीत दास, झूमा भद्रा, रंजन दास एवं **समीर कुमार पाल**, परीक्षण नमूनों की अखंडता को संरक्षित रखने वाली नैनो-फॉर्मुलेशन का उपयोग कर मॉडल सार्वजनिक जल में तंत्रिका-गैस समरूपकों का पता लगाने वाला एक नैनोसेंसर, जर्नल ऑफ फ्लुओरेसेंस, 2025, DOI: https://doi.org/10.1007/s10895-025-04590-7
3. मोनोजीत दास, सुस्मिता मंडल, रिया घोष, लोपामुद्रा राय, अंजन कुमार दास, सिद्धार्थ शंकर भट्टाचार्य, देबाशीष पाल, देबाशीष भट्टाचार्य, प्रांतर चक्रवर्ती, असीम कुमार मलिक, जयंत कुमार कुंडू, **समीर कुमार पाल**, एक बहुक्रियात्मक नैनो-औषधि रेडॉक्स बफरिंग के माध्यम से प्रीक्लिनिकल चूहे मॉडल में प्लीहा-अतिवृद्धि, अप्रभावी एरिथ्रोपोइजिस तथा जी६पीडीएच विसंगति को कम करती है, केममेडकैम 20, e202400698, 2025
4. लोपामुद्रा राय, श्वेता पॉल, अमृता बनर्जी, रिया घोष, सुस्मिता मंडल, मोनोजीत दास, निवेदिता पान, इशित्री दास, सौमेंद्र सिंह, देबाशीष भट्टाचार्य, असीम कुमार मलिक एवं **समीर कुमार पाल**, गैर-आक्रामक समकालिक रोग-निदान हेतु स्पेक्ट्रोस्कोपिक प्रोबों की जाँच में चुनौतियाँ, फ्रंटियर्स इन केमिस्ट्री, 12, 2025, https://doi.org/10.3389/fchem.2024.1463273

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस के आजीवन सदस्य।
2. इंडियन फिजिकल सोसायटी के सदस्य।
3. इंडियन नेशनल एकेडमी ऑफ इंजीनियरिंग (आईएनएई) की शासी परिषद के सदस्य।
4. विज्ञान एवं अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) के विद्युत, इलेक्ट्रॉनिक्स एवं कंप्यूटर अभियांत्रिकी विषयक कार्यक्रम सलाहकार समिति के सदस्य (2021-2024)।

5. इंडियन नेशनल एकेडमी ऑफ इंजीनियरिंग (आईएनएई) के फेलो

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. मूत्राशय कैंसर (यूबीसी) के आकलन तथा शीघ्र निदान हेतु बड़े पैमाने पर नैदानिक परीक्षण के लिए एक गैर-आक्रामक स्पेक्ट्रोस्कोपिक उपकरण का विकास; पश्चिम बंगाल सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा वित्तपोषित अनुसंधान एवं विकास परियोजना; स्वीकृति आदेश संख्या: 1472 (सैंक.)/एसटीबीटी-11012(19)/2/2025-एसटी एसईसी; 3 वर्ष; सह-प्रधान अन्वेषक।

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('जर्नल्स में प्रकाशित शोध-पत्रों' में सूचीबद्ध सह-लेखकों के साथ संयुक्त रूप से प्रकाशित शोध-पत्रों का क्रमांक)

1. पोफेसर रंजन दास, रसायन विज्ञान विभाग, पश्चिम बंगाल राज्य विश्वविद्यालय, कोलकाता, भारत; क्रम संख्या 1, 2; राष्ट्रीय
2. प्रोफेसर निको हिल्डेब्रांट; अंतरराष्ट्रीय
3. डॉ. अंजन कुमार दास, नील रतन सरकार मेडिकल कॉलेज, कोलकाता–700014, भारत; राष्ट्रीय

अनुसंधान के क्षेत्र

जैव-अणुओं एवं नैनो-पदार्थों की अति-रुत स्पेक्ट्रोस्कोपी जैव–नैनो अंतरापृष्ठ डाई/क्वांटम डॉट संवेदित सौर कोशिकाएँ तथा प्रकाश-उत्प्रेरण जैव-चिकित्सीय उपकरणीकरण।

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

1. राष्ट्र के लिए कम लागत वाले उपकरणों का विकास।
2. देखभाल-स्थल निदान तकनीकों का विकास।
3. विभिन्न रोगों के उपचार हेतु जैव-संगत नैनो-संकर पदार्थों का विकास।
4. पर्यावरणीय अनुप्रयोगों के लिए कम लागत वाले संवेदकों का विकास।
5. जैव-अनुकरणीय प्रणालियों पर मूलभूत प्रायोगिक प्रकाश-भौतिकीय अध्ययन।
6. ऊर्जा-संग्रहण पदार्थों पर मूलभूत अध्ययन।
7. मानव विषयों पर नैनो-औषधियों का नैदानिक परीक्षण।
8. पशु मॉडल पर नैनो-औषधियों के पूर्व-नैदानिक अध्ययन



शुभाशीष हालदार

एसोसिएट प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
archan@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. छात्र

1. दीप चौधुरी; चैपरोनों की यांत्रिक-जैविकी; प्रगति पर
2. रियानिता मंडल; प्रोटीन–औषधि अंत:क्रिया की यांत्रिक-जैविकी; प्रगति पर
3. सुदीप्त आध्या; प्रोटीन एल के वलन परिदृश्य की समझ; प्रगति पर
4. शुभ्रदीप चक्रवर्ती; जीर्णावस्था की जीवविज्ञान; प्रगति पर
5. सोमाश्री डे; प्रोटीन एल की यांत्रिक-जैविकी; प्रगति पर

ख) पोस्ट-डॉक

1. अमरनाथ पाल; कैंसर में औषधियों की भूमिका
2. मिलन पात्रा; जीर्णावस्था की प्रक्रिया का तंत्र
3. सुभाष चन्द्र बेरा; चुंबकीय ट्वीजर का विकास
4. निकी डिडवानिया; चैपरोन जीवविज्ञान

ग) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. तियाशा चक्रवर्ती; प्रोटीन एल का अध्ययन

शिक्षण

1. वसंत सत्र; जैवभौतिकी के मूल सिद्धांत; पीएच.डी.; 6 छात्र; प्रो. राजीव मित्रा के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. श्रेयांश प्रियदर्शी, कैमेलिया मजूमदार, भावेश नीखरा, सायन विश्वास, देबज्योति चौधुरी, देबायन गुप्ता एवं **शुभाशीष हलदार**, ऑन्कोमार्क: कैंसर के प्रमुख लक्षणों के व्यापक परिमाणीकरण हेतु उच्च-थरूपुट तंत्रिका बहु-कार्य अधिगम रूपरेखा, कम्युनिकेशंस बायोलॉजी, 8, 1434, 2025
2. सोहम चक्रवर्ती, शिवम पंडित, कृष्णेंदु सिन्हा, मधु भट्ट, देबज्योति चौधुरी, सुमन चक्रवर्ती, **शुभाशीष हलदार**, प्रतिपिंड-प्रेरित प्रतिजन की यांत्रिक स्थिरता का अनावरण : एकल-अणु अध्ययनों से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ, प्रोटीन साइंस, 34, e70201, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. एफसीएस-XVI ऑनलाइन कार्यशाला में एडवांस्ड टॉक के अंतर्गत आमंत्रित व्याख्यान; 07/11/2025; ऑनलाइन कार्यशाला; 1 घंटा 30 मिनट
2. एसीएस ग्लोबल साइंटिफिक कॉन्फ्रेंस, आईआईटी बॉम्बे में आमंत्रित व्याख्यान; 08/10/2025; आईआईटी बॉम्बे; 20 मिनट
3. मैकेनोबायोलॉजी व्याख्यान, रामकृष्ण मिशन सेवा प्रतिष्ठान (आरकेएमएसपी) परिसर में आमंत्रित व्याख्यान; 07/10/2025; रामकृष्ण मिशन सेवा प्रतिष्ठान (आरकेएमएसपी) परिसर; 40 मिनट
4. इंडियन बायोफिजिकल सोसायटी में आमंत्रित व्याख्यान; 12/03/2026; नॉर्थ-ईस्टर्न हिल यूनिवर्सिटी; 15 मिनट

5. एनयू-बायो टाल्क 2026: ट्रांसलेशनल मेडिसिन का विकसित होता परिदृश्य – भविष्य का परिप्रेक्ष्य में आमंत्रित व्याख्यान; 19/02/2026; सिस्टर निवेदिता विश्वविद्यालय; 30 मिनट
6. उभरते जैवविज्ञान अनुसंधान के रुझान (ईटीबीआर 2026) में आमंत्रित व्याख्यान; 10/05/2026; आलिया विश्वविद्यालय; 30 मिनट
7. भौतिक रसायन विज्ञान में हालिया प्रगति : जैवभौतिकी, विश्लेषणात्मक एवं पदार्थ विज्ञान परिप्रेक्ष्य में आमंत्रित व्याख्यान; 03/01/2026; आईआईटी खड़गपुर; 30 मिनट
8. मैग्नेटिक एंड ऑप्टिकल ट्वीजर्स (MTOT2025) में आमंत्रित व्याख्यान; 15/12/2025; आईआईटी बॉम्बे; 20 मिनट
9. एफसीएस XVI कार्यशाला-सह-सम्मेलन, एसआईएनपी में आमंत्रित व्याख्यान; 06/12/2025; एसआईएनपी; 20 मिनट
10. माइक्रोबायोलॉजी डे में आमंत्रित व्याख्यान; 30/10/2025; आदामास विश्वविद्यालय; 40 मिनट

प्रशासनिक दायित्व

1. आईबीएससी समिति के सदस्य सचिव।

प्राप्त पेटेंट एवं विकसित प्रक्रियाएँ (विवरण सहित)

1. कैंसर हॉलमार्क गतिविधि परिमाणीकरण प्रणाली के लिए पेटेंट आवेदन; आवेदन संख्या: 202511064233, दिनांक 04 जुलाई; आवेदनित।

पुरस्कार/सम्मान (यदि कोई हो)

1. डॉ. भावना जनकभाई दवे कैंसर जीवविज्ञान ओरेशन पुरस्कार, 2026; द गुजरात कैंसर एंड रिसर्च इंस्टीट्यूट, अहमदाबाद द्वारा प्रदान किया गया।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. एकल-अणु स्तर पर यांत्रिक-जैविक विश्लेषण तथा औषधि स्क्रीनिंग के लिए उच्च-थरूपुट सहसंयोजी चुंबकीय ट्वीजर्स; एएनआरएफ; 3 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/विद्यालय

1. बायोफिजिक्स टुडे; 02/12/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 3 दिन
2. सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन कार्यशाला; 15/07/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 9 दिन
3. कोलकाता बायोफिजिक्स चैप्टर 2025; 14/05/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 1 दिन

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध संयुक्त शोध-पत्रों का क्रमांक)

1. प्रो. सुमन चक्रवर्ती, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; क्रम संख्या 2; राष्ट्रीय
2. डॉ. देबायन गुप्ता, अशोका विश्वविद्यालय; क्रम संख्या 1; राष्ट्रीय

आयोजित/सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. दीनबंधु एंड्रूज कॉलेज में आयोजित जन-जागरूकता कार्यक्रम में सहभागिता; 24 मार्च, 2026

अनुसंधान के क्षेत्र

मेरा अनुसंधान एकल-अणु जैवभौतिकी, यांत्रिक-जैविकी तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) आधारित संगणनात्मक विधियों का उपयोग करते हुए जटिल जैविक प्रक्रियाओं को समझने पर केंद्रित है। मेरी प्रयोगशाला का एक प्रमुख अनुसंधान क्षेत्र उन्नत एकल-अणु प्रौद्योगिकियों, विशेष रूप से सहसंयोजी चुंबकीय ट्वीजर्स (सीएमटी), का विकास है, जिनका उपयोग नैनोमीटर स्तर की विभेदन क्षमता पर प्रोटीन वलन, चैपरोन-सहायित वलन, यांत्रिक संकेत-संचरण तथा बल-निर्भर आणविक अंत:क्रियाओं के अध्ययन के लिए किया जाता है। मैंने भारत में प्रथम सहसंयोजी चुंबकीय ट्वीजर्स मंच की स्थापना की तथा बाद में एक ही प्रयोग में अनेक आणविक मानकों के एकसाथ परिमाणीकरण के लिए वास्तविक-समय सूक्ष्म-द्रविकी चुंबकीय ट्वीजर्स प्रणाली का विकास किया।

मेरे अनुसंधान का एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र कैंसर यांत्रिक-जैविकी तथा तंत्र जीवविज्ञान है। मेरा शोध समूह यह अध्ययन करता है कि यांत्रिक बल किस प्रकार कैंसर की प्रगति, स्टेमनेस, प्रतिरक्षा अपवंचन तथा कोशिकीय

संकेत-संचरण मार्गों का नियमन करते हैं। इस उद्देश्य के लिए हम जैवभौतिकीय प्रयोगों, आणविक जीवविज्ञान, इमेजिंग तथा मशीन लर्निंग आधारित विधियों का समन्वित उपयोग करते हुए नए जैव-चिह्नकों एवं चिकित्सीय लक्ष्यों की पहचान करते हैं। मेरी प्रयोगशाला कैंसर निदान एवं परिशुद्ध चिकित्सा के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित संगणनात्मक रूपरेखाओं के विकास में भी सक्रिय रूप से कार्यरत है। हमने एसीएससीईएनडी तथा ऑन्कोमार्क नामक मशीन लर्निंग आधारित मंच विकसित किए हैं, जो कैंसर स्टेम कोशिकाओं की पहचान तथा ट्रांसक्रिप्टोमिक आँकड़ों से कैंसर-संबंधित आणविक व्यवहार का विश्लेषण करने में सक्षम हैं। इसके साथ-साथ हम आणविक चैपरोनों, प्रतिपिंड-मध्यस्थित यांत्रिक स्थिरीकरण तथा तंत्रिका अपक्षयी रोगों एवं कैंसर से संबंधित तनाव-प्रतिक्रिया मार्गों का भी अध्ययन कर रहे हैं। समग्र रूप से, मेरा अनुसंधान रसायन विज्ञान, जैवभौतिकी, आणविक जीवविज्ञान तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता का समन्वय करते हुए जैविक जटिलताओं को समझने तथा अनुवादात्मक चिकित्सा के लिए अगली पीढ़ी के उपकरणों के विकास पर केंद्रित है।

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

मेरी भावी अनुसंधान योजनाएँ अगली पीढ़ी की एकल-अणु प्रौद्योगिकियों के विकास तथा उनके माध्यम से यांत्रिक-जैविकी, कैंसर जीवविज्ञान, प्रोटीन गुणवत्ता नियंत्रण एवं कोशिकीय तनाव-प्रतिक्रिया से संबंधित मूलभूत समस्याओं के अध्ययन पर केंद्रित हैं। मेरी प्रयोगशाला का एक प्रमुख अनुसंधान लक्ष्य यह समझना है कि यांत्रिक बल किस प्रकार कोशिकीय वृद्धावस्था तथा कैंसर की प्रगति का नियमन करते हैं। वर्तमान में हम एक यांत्रिक-जैविकी रूपरेखा विकसित कर रहे हैं, जिसके माध्यम से यह अध्ययन किया जा रहा है कि प्रोटीनों में बल-निर्भर संरचनात्मक परिवर्तनों का कोशिकीय वृद्धावस्था-संबद्ध संकेत-संचरण मार्गों, सूजन संबंधी प्रतिक्रियाओं तथा ट्यूमर की विषमरूपता पर क्या प्रभाव पड़ता है। हमारा दीर्घकालिक उद्देश्य यांत्रिक रूप से विनियमित कोशिकीय वृद्धावस्था के जैवरासायनिक आधार को स्थापित करना तथा कैंसर एवं वृद्धावस्था-संबंधी रोगों में संभावित यांत्रिक-संवेदनशील चिकित्सीय लक्ष्यों की पहचान करना है। मेरे भावी अनुसंधान का एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र पेरिप्लाजामक प्रोटीन गुणवत्ता नियंत्रण तथा जीवाणु यांत्रिक-जैविकी है। बल की उपस्थिति में चैपरोन-मध्यस्थित प्रोटीन वलन पर हमारे पूर्ववर्ती अध्ययनों के आधार पर हम यह अन्वेषण कर रहे हैं कि पेरिप्लाजामक चैपरोन एवं ऑक्सीकरण-अपचयन (रेडॉक्स) सक्रिय प्रोटीन किस प्रकार यांत्रिक एवं पर्यावरणीय तनाव की परिस्थितियों में जीवाणुओं के अस्तित्व का नियमन करते हैं। इसके अंतर्गत बल-विनियमित प्रोटीन वलन मार्गों, जीवाणु रोगजनकता से संबद्ध प्रोटीनों तथा तनाव-अनुकूलन तंत्रों का एकल-अणु स्तर पर अध्ययन किया जा रहा है। इन अध्ययनों से जीवाणु रोगजनन की बेहतर समझ विकसित होने के साथ-साथ यांत्रिक-संवेदनशील मार्गों को लक्षित करने वाली संभावित प्रतिजैविक रणनीतियों के विकास में भी सहायता मिलने की संभावना है।

मेरी प्रयोगशाला का एक प्रमुख प्रौद्योगिकीय लक्ष्य तापमान-नियंत्रित सहसंयोजी चुंबकीय ट्वीजर्स मंच का विकास करना है। वर्तमान चुंबकीय ट्वीजर्स प्रणालियाँ मुख्यत: बल-निर्भर मापनों की सुविधा प्रदान करती हैं, जबकि जैविक प्रणालियाँ एक साथ तापमान, यांत्रिक बल तथा रासायनिक परिवेश से नियंत्रित होती हैं। हमारा उद्देश्य सटीक तापमान नियंत्रण को एकल-अणु बल स्पेक्ट्रोस्कोपी के साथ एकीकृत करना है, ताकि तापमान-निर्भर प्रोटीन वलन परिदृश्यों, प्रावस्था संक्रमणों, एकत्रीकरण मार्गों तथा चैपरोन-सहायित पुन:वलन गतिकी का शारीरिक रूप से प्रासंगिक परिस्थितियों में अध्ययन किया जा सके। यह मंच प्रोटीनों एवं जैव-अणविक समुच्चयों में ताप-यांत्रिक युग्मन के अध्ययन के लिए अभूतपूर्व अवसर प्रदान करेगा।

इसके समानांतर, हम कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) एवं मशीन लर्निंग आधारित विधियों को एकल-अणु प्रयोगों तथा कैंसर जीवविज्ञान के साथ और अधिक एकीकृत करने की योजना बना रहे हैं। हमारा भविष्य का लक्ष्य बड़े पैमाने पर प्राप्त प्रयोगात्मक आँकड़ों को एआई-आधारित पूर्वानुमानात्मक मॉडलों के साथ जोड़कर कोशिकीय विषमरूपता, यांत्रिक संकेत-संचरण नेटवर्क तथा रोग की प्रगति को बेहतर ढंग से समझना है। विशेष रूप से, हम ऐसे संगणनात्मक ढाँचे विकसित करने में रुचि रखते हैं जो आणविक स्तर के यांत्रिक व्यवहार को कैंसर तथा तंत्रिका अपक्षयी रोगों में देखे जाने वाले कोशिकीय लक्षणों से जोड़ सकें।

समग्र रूप से, मेरा दीर्घकालिक दृष्टिकोण जैवभौतिकी, यांत्रिक-जैविकी, आणविक जीवविज्ञान तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता को एकीकृत करते हुए एक अंतर्विषयी अनुसंधान कार्यक्रम स्थापित करना है, जो जटिल जैविक प्रणालियों की यांत्रिक समझ विकसित करने के साथ-साथ नवीन प्रौद्योगिकियों के विकास को भी प्रोत्साहित करे। इन प्रयासों के माध्यम से मेरा उद्देश्य मूलभूत जैविक विज्ञान के साथ-साथ कैंसर जीवविज्ञान, संक्रामक रोगों तथा परिशुद्ध चिकित्सा के क्षेत्र में अनुवादात्मक अनुप्रयोगों में भी महत्त्वपूर्ण योगदान देना है।



सुमन चक्रवर्ती

एसोसिएट प्रोफेसर
रासायनिक एवं जैविक विज्ञान
sumanc@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. अभिनंदन दास; एसीटाइलकोलिनेस्टरेज के अवरोधकों का तर्कसंगत अभिकल्पन एवं उनकी कार्यविधि; उपाधि प्रदान की गई
2. दिब्येंदु मैती; भौतिकी में मशीन लर्निंग: पूर्वानुमान, पहचान एवं उन्नत सैम्पलिंग; प्रगति पर
3. श्रेयन भौमिक; प्रोटीनों में एलोस्टेरिक विनियमन का संगणकीय अध्ययन; प्रगति पर
4. सुतनु मुखोपाध्याय; औषधि खोज हेतु संगणकीय उपागम; प्रगति पर
5. सायरी भट्टाचार्य; प्रोटीनों एवं पेप्टाइडों में मिसफोल्डिंग तथा एग्रीगेशन का संगणकीय अध्ययन; प्रगति पर
6. शहीरा शाहिद; आणविक सिमुलेशन हेतु उन्नत सैम्पलिंग विधियों तथा एआई/एमएल का विकास; प्रगति पर
7. सौप्तिक साधुखान; सॉफ्ट संघनित पदार्थ में मशीन लर्निंग प्रेरित विधि-विकास; प्रगति पर

(ख) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता

1. साहेब दत्ता; एंजाइमों एवं प्रोटीन-प्रोटीन अंत:क्रियाओं का क्यूएम/एमएम तथा शास्त्रीय सिमुलेशन

(ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. श्रेया मंडल; विभिन्न विकृतीकरण प्रक्रियाओं से प्रेरित प्रोटीन अनफोल्डिंग का तुलनात्मक विश्लेषण: एक मॉलेक्यूलर डायनेमिक्स सिमुलेशन अध्ययन; बिधाननगर कॉलेज
2. अविनंदन मैती; प्रोटीनों में एलोस्टेरी: एक संगणकीय अवलोकन; आदमास विश्वविद्यालय

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; सीबी 631: एडवांस्ड न्यूमेरिकल मेथड्स एंड सिमुलेशन; पीएच.डी.; 8 छात्र

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. कृष्णेंदु सिन्हा, अमित कुमावत, ह्यूनबम जांग, रूथ नुसिनोव, **सुमन चक्रवर्ती**, फॉस्फोराइलेशन ऑल्टर्ड प्रोटोनेशन स्टेट्स को प्रेरित करता है तथा एलोस्टेरिक रूप से Rac1-RhoGDI कॉम्प्लेक्स का विनियमन करता है, प्रोटीन साइंस, https://doi.org/10.1002/pro.70413
2. सुतनु मुखोपाध्याय एवं **सुमन चक्रवर्ती**, पीपीआईस्काउट: मिश्रित अमीनो अम्ल–जल मॉलेक्यूलर डायनेमिक्स सिमुलेशन का उपयोग कर प्रोटीन–प्रोटीन अंत:क्रिया स्थलों के हॉटस्पॉट का मानचित्रण, जर्नल ऑफ केमिकल साइंसेज, 137, 106, 2025
3. दिब्येंदु मैती, शहीरा शाहिद एवं **सुमन चक्रवर्ती,** पाथजेनी: अल्ट्रा-लघु मॉनिटरित ट्रैजेक्टरी का उपयोग करते हुए दिशा-निर्देशित अनुकूली सैम्पलिंग द्वारा दुर्लभ घटनाओं के पाथवे का तीव्र सृजन, जर्नल ऑफ केमिकल थ्योरी एंड कम्प्यूटेशन, 21, 11377-11389, 2025
4. सुतनु मुखोपाध्याय, कृष्णेंदु सिन्हा, **सुमन चक्रवर्ती,** प्रोटीन–प्रोटीन अंत:क्रियाओं के नियमन हेतु एलोस्टेरी का उपयोग: कार्यात्मकता से चिकित्सीय नवाचारों तक, जर्नल ऑफ मॉलेक्यूलर बायोलॉजी, 437, 169382, 2025
5. एस. के. समीर अहमद, **सुमन चक्रवर्ती** एवं रंजीत विश्वास, डँश्घ्श्इइ.जल-विकर्षी तथा डँश्घ्श्इँइ.जल-आकर्षी प्रकृति के

क्यों होते हैं? – एक क्वांटम रासायनिक अध्ययन, जर्नल ऑफ केमिकल साइंसेज, 137, 92, 2025

6. सोहम चक्रवर्ती, शिवम पंडित, कृष्णेंदु सिन्हा, मधु भट्ट, देबज्योति चौधुरी, **सुमन चक्रवर्ती**, शुभाशीष हलदार, प्रतिपिंड-प्रेरित प्रतिजन की यांत्रिक स्थिरता का अनावरण: एकल-अणु अध्ययनों से प्राप्त अंतर्दृष्टियाँ, प्रोटीन साइंस, 34, e70201, 2025
7. सायरी भट्टाचार्य एवं **सुमन चक्रवर्ती,** प्रोटीन फोल्डिंग में संरचनात्मक परिदृश्य का मानचित्रण: ऊज़-र्णु मिनी-प्रोटीन पर विमीयता-ह्रास एवं क्लस्टरिंग तकनीकों का तुलनात्मक मूल्यांकन, बायोफिजिकल केमिस्ट्री, 319, 107389, 2025
8. करिश्मा विश्वास, सुदीप्त मित्रा, दिबाकर रॉय, संहिता रॉय, दिबाकर सरकार, देओकह्यून सोन, रोहित दास, अनुराधा रॉय, दुलाल सेनापति, हुमैरा इलियास, ए. हरिकिशोर, रंजीत विश्वास, **सुमन चक्रवर्ती,** डोंगकुक ली, इंद्रनील विश्वास, सुदीप्त साहा, पल्लव कुंडू, अनिर्बान भूनिया, संश्लेषित पेप्टाइड व्यक्त करने वाले ट्रांसजेनिक तंबाकू पौधे: रोगजनक प्रतिरोध हेतु कार्यात्मक एवं संरचनात्मक विश्लेषण, प्लांट बायोलॉजी जर्नल, , 2025, (DOI: https://doi.org/10.1111/pbi.70287)
9. सुतनु मुखोपाध्याय एवं **सुमन चक्रवर्ती,** मिश्रित-विलायक मॉलेक्यूलर डायनेमिक्स सिमुलेशन द्वारा पीसीएसके९ के सी-टर्मिनल डोमेन में औषधि-लक्षित एलोस्टेरिक पॉकेट की पहचान, जर्नल ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री बी, 129, 11737-11744, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. हैदराबाद विश्वविद्यालय के रसायन विज्ञान विद्यालय में विभागीय संगोष्ठी; 24/04/2025; रसायन विज्ञान विद्यालय, हैदराबाद विश्वविद्यालय; 1 दिन
2. विश्व-भारती विश्वविद्यालय, शांतिनिकेतन के रसायन विज्ञान विभाग में विभागीय संगोष्ठी; 29/04/2025; रसायन विज्ञान विभाग, विश्व-भारती विश्वविद्यालय; 1 दिन
3. अंतरविषयी भौतिक रसायन विज्ञान की नवीन दिशाएँ (आईएचपीसी) राष्ट्रीय सम्मेलन; 17/07/2025; बोस संस्थान, कोलकाता; 3 दिन
4. सीआरएसआई कांस्य पदक व्याख्यान, सीएसआईआर-एनएससी-35 सम्मेलन; 03/07/2025; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर; 3 दिन
5. रसायन विज्ञान में नवीन सीमाएँ एवं प्रगतियाँ: सिद्धांत एवं संश्लेषण (फैक्ट्स-2025); 01/08/2025; अशोका विश्वविद्यालय; 3 दिन
6. रसायन विज्ञान एवं जीवविज्ञान में सांख्यिकीय यांत्रिकी-2025 (एसएमसीबी-2025); 17/12/2025; टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद; 3 दिन
7. स्थिरता के लिए भौतिकी: स्वास्थ्य, ऊर्जा एवं पर्यावरण (स्फीयर); 16/10/2025; भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु; 3 दिन
8. भारत-फ्रांस कार्यशाला — ऊबड़-खाबड़ ऊर्जा परिदृश्यों में मार्गदर्शन: अव्यवस्थित प्रणालियों में गतिकी एवं उन्नत सैम्पलिंग के लिए मशीन लर्निंग आधारित दृष्टिकोण तथा मशीन लर्निंग के लिए सांख्यिकीय भौतिकी आधारित उपागम; 25/11/2025; जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र (जेएनसीएएसआर), बेंगलुरु; 4 दिन
9. उन्नीसवाँ सैद्धांतिक रसायन विज्ञान संगोष्ठी (टीसीएस-2025); 02/12/2025; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे; 4 दिन
10. रोग जीवविज्ञान में उभरती प्रवृत्तियाँ: क्रियाविधि से चिकित्सा तक; 20/02/2026; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर; 3 दिन
11. रसायन विज्ञान में हाल की प्रगतियाँ-2026 (रैक्स-26); 14/03/2026; विश्व-भारती विश्वविद्यालय; 2 दिन
12. अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला — ग्लासी एवं अनुकूलनीय पदार्थों के लिए मशीन लर्निंग, उन्नत सैम्पलिंग तथा गतिकीय सरोगेट मॉडल; 30/03/2026; यूनिवर्सिटी ऑफ शिकागो सेंटर, दिल्ली; 3 दिन।

प्रशासनिक दायित्व

1. अंशकालिक मुख्य सतर्कता अधिकारी (सीवीओ), सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (एसएनबीएनसीबीएस)
2. मीडिया प्रकोष्ठ के सदस्य
3. एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता में राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) के अंतर्गत स्थापित 'परम रुद्र बोसॉन' सुपरकंप्यूटिंग सुविधा के प्रबंधन समिति के सदस्य

पुरस्कार/सम्मान (यदि कोई हो)

1. द केमिकल रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया (सीआरएसआई) द्वारा कांस्य पदक, 2025
2. डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम एचपीसी एवं एआई पुरस्कार–2025, भारत में एचपीसी अनुप्रयोगों में अनुसंधान एवं विकास श्रेणी में शोधकर्ता के रूप में

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. बायोफिजिकल सोसाइटी, संयुक्त राज्य अमेरिका
2. अमेरिकन केमिकल सोसाइटी (एसीएस), संयुक्त राज्य अमेरिका
3. द केमिकल रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया (सीआरएसआई), भारत

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. आणविक सिमुलेशन से दुर्लभ घटनाओं की गतिकी के मात्रात्मक आकलन हेतु वेटेड एन्सेम्बल-आधारित उन्नत सैम्पलिंग विधियों का विकास; अनुसंधान राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन (एएनआरएफ), भारत (एआरजी-मैट्रिक्स); 5 वर्ष; प्रधान अन्वेषक (पीआई)

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित शोध-पत्रों के क्रमांक सहित)

1. प्रो. रूथ नुसिनोव, राष्ट्रीय कैंसर संस्थान (एनसीआई), संयुक्त राज्य अमेरिका; क्रम संख्या 1; अंतरराष्ट्रीय
2. प्रो. ए. भूनिया, बोस संस्थान, कोलकाता; क्रम संख्या 8; राष्ट्रीय

आयोजित / सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. जगदीश बोस राष्ट्रीय विज्ञान प्रतिभा खोज (जेबीएनएसटीएस) द्वारा आयोजित विज्ञान शिविर में आमंत्रित व्याख्यान दिया।

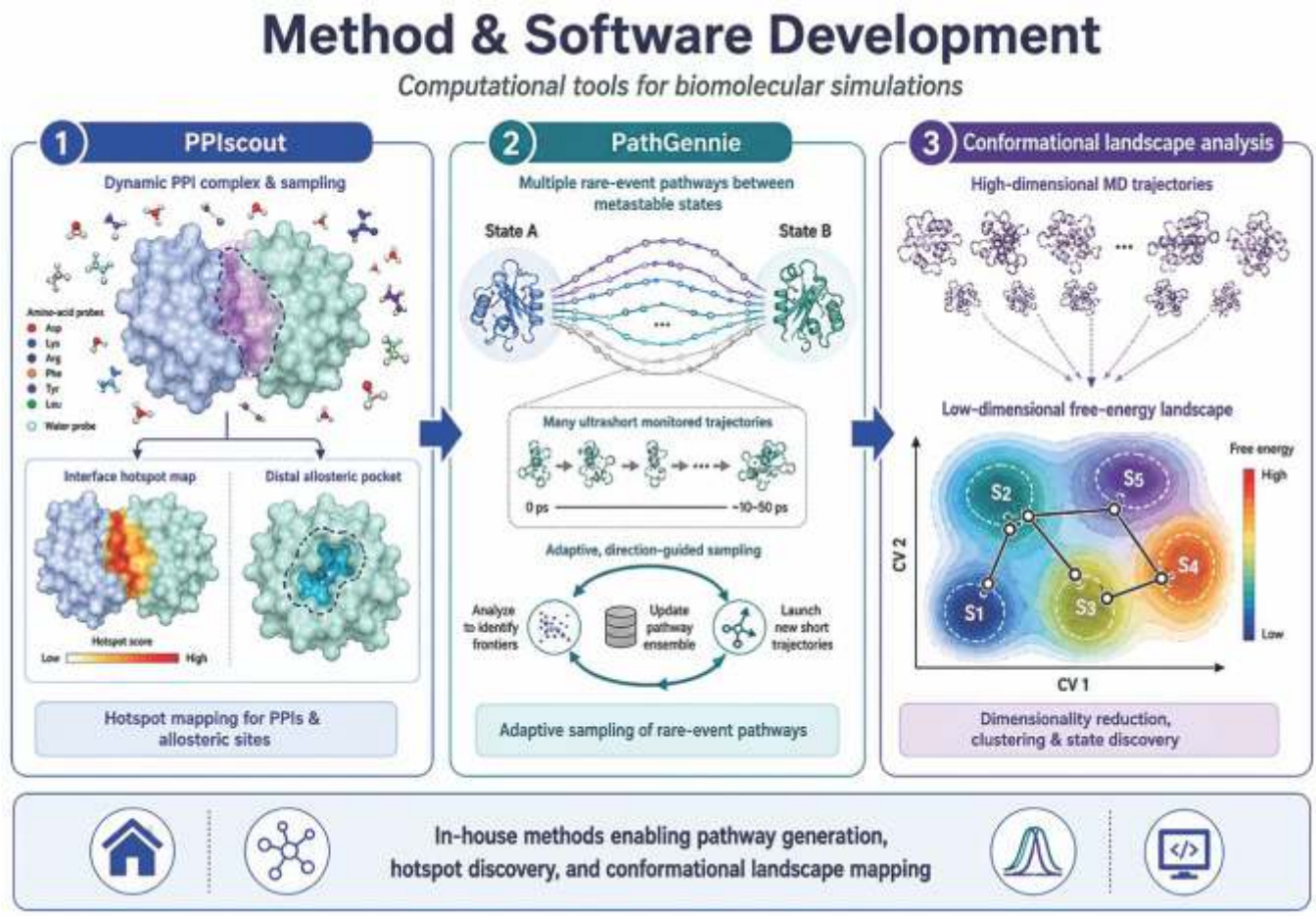
अनुसंधान के क्षेत्र

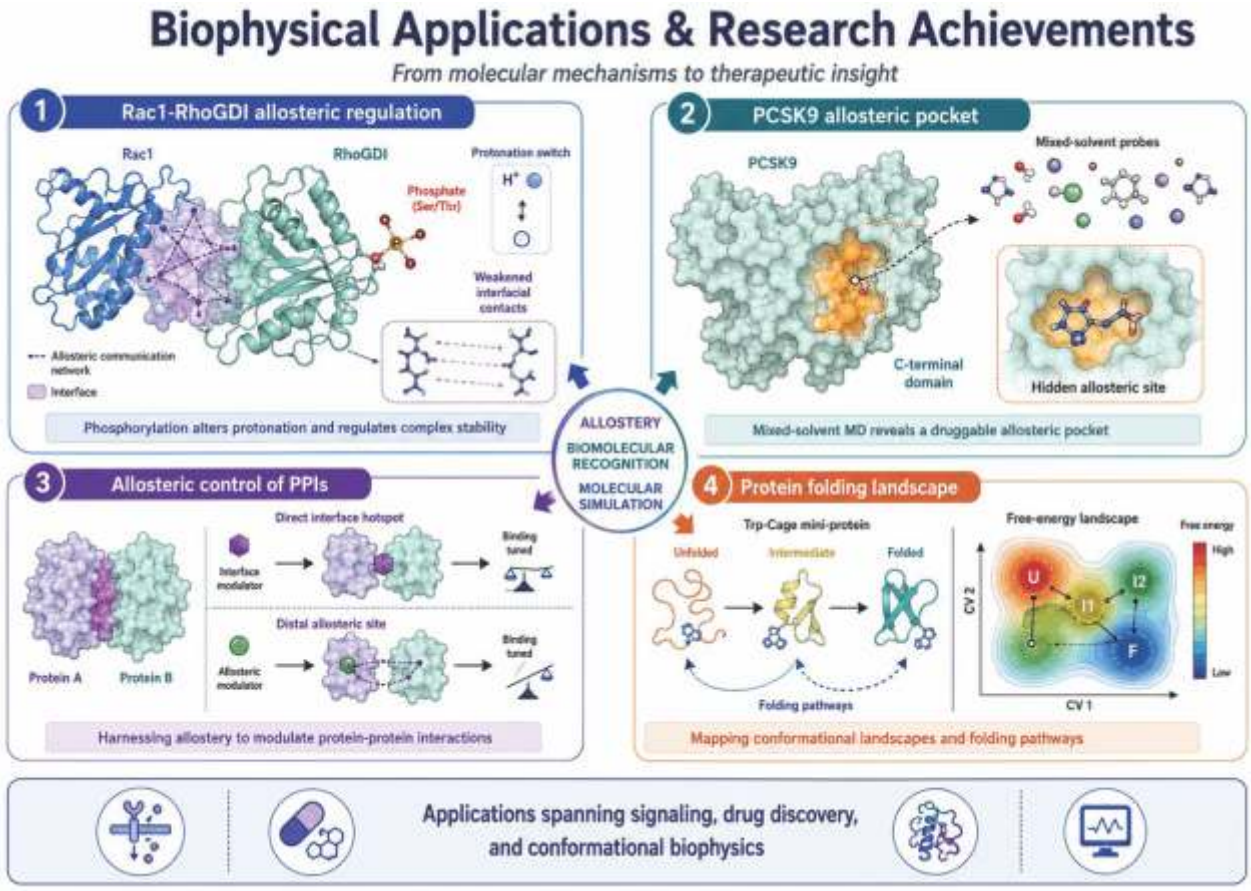
संगणनात्मक जैवभौतिक रसायन

सांख्यिकीय यांत्रिकी तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता/मशीन लर्निंग आधारित बड़े आणविक तंत्रों का संगणनात्मक मॉडलन एवं सिमुलेशन

हमारा शोध मुख्यत: प्रोटीनों में एलोस्टेरी तथा प्रोटीन-प्रोटीन अंत:क्रियाओं (पीपीआई) के संगणनात्मक विश्लेषण एवं उनके चिकित्सीय उपयोग पर केंद्रित रहा है। इस कार्य में हमने यांत्रिक मॉलिक्यूलर डायनेमिक्स (एमडी) अध्ययनों को नवीन, मुक्त-स्रोत संगणनात्मक उपकरणों के विकास के साथ संयोजित किया है।

हमारे शोध का एक प्रमुख आयाम दुर्लभ घटनाओं के सैम्पलिंग तथा संरचनात्मक विश्लेषण हेतु नई पद्धतियों का विकास रहा। इस दिशा में हमने पाथजेनी नामक दिशा-निर्देशित अनुकूली सैम्पलिंग रूपरेखा विकसित की, जो किसी बाह्य बायसिंग बल का उपयोग किए बिना अत्यल्प अवधि की अनेक निष्पक्ष प्रक्षेप-पथों के माध्यम से दुर्लभ संक्रमण मार्गों, जैसे लिगैंड का बंधन/विमोचन तथा प्रोटीन का फोल्डिंग/अनफोल्डिंग, का तीव्रता से निर्माण करती है। यह पद्धति पिकोसेकंड समयमान पर भौतिक रूप से यथार्थ संक्रमण मार्ग प्रदान करती है तथा वेटेड-एन्सेम्बल सिमुलेशनों के लिए उत्कृष्ट प्रारम्भिक अवस्थाएँ उपलब्ध कराकर दर-स्थिरांक के अभिसरण को उल्लेखनीय रूप से तीव्र बनाती है। इसके साथ ही, हमने ट्रिप-केज मिनी-प्रोटीन पर विभिन्न आयाम-न्यूनन तकनीकों—जैसे प्रमुख अवयव





विश्लेषण (पीसीए), टाइम-लैग्ड इंडिपेंडेंट कॉम्पोनेंट एनालिसिस (टीआईसीए) तथा वैरिएशनल ऑटोएन्कोडर (वीएई)—और क्लस्टरिंग विधियों—जैसे के-मीन्स , एचडीबीस्कैन तथा गॉसियन मिश्रण मॉडल (जीएमएम)—का व्यवस्थित तुलनात्मक अध्ययन किया। इस अध्ययन से प्रोटीन फोल्डिंग ऊर्जा-दृश्य के विश्लेषण हेतु व्यावहारिक दिशानिर्देश स्थापित हुए तथा यह प्रदर्शित हुआ कि घनत्व-आधारित क्लस्टरिंग मुक्त-ऊर्जा न्यूनतम की पहचान में सर्वाधिक प्रभावी है।

हमारे शोध का दूसरा प्रमुख आयाम औषधि खोज के लिए प्रोटीन-प्रोटीन अंत:क्रियाओं के एलोस्टेरिक नियमन पर केंद्रित रहा। मिश्रित-विलायक मॉलिक्यूलर डायनेमिक्स अध्ययनों के माध्यम से हमने कोलेस्ट्रॉल विनियमन से जुड़े महत्त्वपूर्ण लक्ष्य पीसीएसके९ के सी-टर्मिनल डोमेन में एक पूर्व-अज्ञात, औषधि-योग्य गुप्त एलोस्टेरिक पॉकेट की खोज की, जिसने हाइपरकोलेस्ट्रोलेमिया के उपचार हेतु अवरोधकों के विकास का नया मार्ग प्रशस्त किया। इस क्षमता का विस्तार करते हुए हमने पीपीआईस्काउट नामक एक स्वदेशी मिश्रित अमीनो अम्ल-जल मॉलिक्यूलर डायनेमिक्स पद्धति विकसित की, जो सतही रूप से सरल प्रतीत होने वाले प्रोटीन-प्रोटीन अंत:क्रिया स्थलों पर बाइंडिंग हॉटस्पॉट तथा गुप्त/एलोस्टेरिक स्थलों की पहचान करती है। इस विधि का सफल सत्यापन एमडीएम२, बीसीएल-एक्सएल तथा पीडीजेड प्रोटीन प्रणालियों पर किया गया। स्थिर- पीएच मॉलिक्यूलर डायनेमिक्स सिमुलेशन के माध्यम से हमने यह भी स्पष्ट किया कि रो.जीडीआई के विशिष्ट स्थलों पर द्वि-फॉस्फोराइलेशन किस प्रकार हिस्टिडीन के प्रोटोनेशन अवस्थाओं में परिवर्तन उत्पन्न कर रैक१–रो.जीडीआई कॉम्प्लेक्स को एलोस्टेरिक रूप से कमजोर करता है तथा चयनात्मक जी.टी.पी.एज. विमोचन को प्रेरित करता है। यह कार्य प्रो. रूथ नुसिनोव (एनसीआई, अमेरिका) के साथ एक महत्त्वपूर्ण अंतरराष्ट्रीय सहयोग का परिणाम है, जिसने लंबे समय से अनसुलझे फॉस्फोराइलेशन कोड की यांत्रिक व्याख्या प्रस्तुत की।

प्रमुख उपलब्धियाँ निम्नलिखित हैं— (ग) पाथजेनी तथा पीपीआईस्काउट नामक दो मुक्त-स्रोत संगणनात्मक उपकरणों का विकास एवं सार्वजनिक विमोचन, जिससे हमारी पद्धतिगत क्षमता का उल्लेखनीय विस्तार हुआ। (गग) पीसीएसके९ में एक नवीन, औषधि-योग्य एलोस्टेरिक स्थल की खोज, जिसका प्रत्यक्ष चिकित्सीय महत्त्व है। (गग) रो-जी.टी.पी.एज. नियमन में फॉस्फोराइलेशन-प्रेरित एलोस्टेरी की यांत्रिक व्याख्या, जो प्रो. रूथ नुसिनोव (एनसीआई, अमेरिका) के साथ उच्च-स्तरीय अंतरराष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से प्राप्त एक महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक उपलब्धि है।

भविष्य के कार्य की योजना (परियोजना सहित)

प्रो. सौम्य डे, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) खड़गपुर के साथ एंजाइम इंटीन की कार्यविधि को समझने के उद्देश्य से एक राष्ट्रीय सहयोगात्मक परियोजना प्रगति पर है।

प्रो. रूपक मजूमदार, मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर सॉफ्टवेयर सिस्टम्स (एमपीआई-एसडब्ल्यूएस), जर्मनी के साथ जटिल आणविक प्रणालियों की गतिशीलता को समझने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) / मशीन लर्निंग (एमएल) आधारित संगणकीय विधियों के विकास पर एक अंतरराष्ट्रीय सहयोगात्मक परियोजना प्रगति पर है।

विभाग

संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी







अंजन बर्मन

वरिष्ठ प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
abarman@bose.res.in

शोधार्थियों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. सुचेतना मुखोपाध्याय; क्वांटम पदार्थों/लौहचुंबकीय विषम-संरचनाओं में अति-रुत चक्रण गतिकी; उपाधि प्रदान की गई; सह-पर्यवेक्षक: प्रो. चिरंजीब मित्रा, आईआईएसईआर कोलकाता।
2. चंदन कुमार; उभरते हुए चुंबकीय पदार्थों में चक्रण गतिकी; प्रगति पर।
3. बिक्रम बाघिरा; अभिकल्पित चुंबकीय संरचनाओं में चुम्बकीकरण गतिकी एवं स्पिन तरंगें; प्रगति पर।
4. सुरंजना चक्रवर्ती; अणुओं के स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन; प्रगति पर।
5. सायन माथुर; उन्नत चुंबकीय टेक्सचर में स्पिन तरंग गतिकी; प्रगति पर।
6. सायन्ती मंडल; निम्न-विमीय चुंबकीय प्रणालियों में अति-रुत चक्रण गतिकी; प्रगति पर।
7. नजरुल अंसारी; फेरोइक पदार्थों में अति-रुत चक्रण गतिकी; प्रगति पर।
8. सौरव मंडल; नैनोस्तरीय चुंबकीय प्रणालियों में संकर मैग्नॉनिक्स; प्रगति पर।
9. सौमव मंडल; वान डर वाल्स चुंबकों में अति-रुत चक्रण गतिकी; प्रगति पर।
10. सुस्मिता दास; उन्नत चुंबकीय पदार्थों में अति-रुत चक्रण गतिकी; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. रुबीना घोष; कार्बनिक/अकार्बनिक अंतरापृष्ठ पर स्पिन्ट्रॉनिक्स।
2. शिबाशीष चक्रवर्ती; पैटर्नयुक्त विषम-संरचनाओं में अति-रुत मैग्नेटो-प्लाज्मोनिक्स।
3. एकता यादव; लौहचुंबक/अतिचालक अंतरापृष्ठ पर अति-रुत चक्रण गतिकी एवं स्पिन परिवहन।
4. पायल भट्टाचार्जी; स्कायर्मियॉन तथा अन्य टोपोलॉजिकल स्पिन टेक्सचर की गतिकी।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. शिब शंकर उत्तासिनी; लौहचुंबक/अचुंबक विषम-संरचनाओं में चुम्बकीकरण गतिकी; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (एकीकृत पीएच.डी. छात्र)।
2. Aparna Bhunia; Ultrafast Magnetization अपर्णा भूनिया; चुंबकीय नैनोसंरचनाओं में अति-रुत चुम्बकीकरण गतिकी; आईआईटी (आईएसएम), धनबाद।
3. श्रेयसी सामन्ता; उन्नत चुंबकीय पदार्थों का मैग्नेटो-ऑप्टिकल केर प्रभाव अध्ययन; राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), राउरकेला।

शिक्षण

1. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई516: चुंबकत्व एवं अतिचालकता; एकीकृत पीएच.डी.; 3 छात्र; प्रो. पी. सिंघा देवो के साथ संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई616: उन्नत संघनित पदार्थ भौतिकी–I; पीएच.डी.; 1 छात्र; प्रो. पी. सिंघा देवो के साथ संयुक्त रूप से।
3. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई592: प्रायोगिक भौतिकी की विधियाँ; एकीकृत पीएच.डी.।
4. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई502: परियोजना अनुसंधान–III; एकीकृत पीएच.डी.; १ छात्र।
5. शरद सेमेस्टर; पीएचवाई304: परियोजना अनुसंधान–II; एकीकृत पीएच.डी.; १ छात्र।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. डेविड मुरादास-बेलिन्चोन, सुचेतना मुखोपाध्याय, फ्रांसेस्को फोजेट्टी, सूर्य एन. पांडा, ओलोफ कारिस, पीटर एम. ओपेनीयर, **अंजन बर्मन** एवं एम. वेंकट कमलाकर, ग्राफीन स्पिन फील्ड-इफेक्ट जंक्शनों में अति-रुत चुंबकीय गति का विद्युतीय नियंत्रण, फिजिकल रिव्यू लेटर्स, 135, 097001, 2025
2. श्रेया पाल, एमडी नूर हसन, हिमांशु बांगड़, नस्तारन सालेही, सायन माथुर, मैनुएल पेरेइरो, पैट्रिक थुनस्ट्रॉम, प्रणब किशोर मुदुली, देबजानी करमाकर एवं **अंजन बर्मन**, ब्रिल्युइन प्रकाश प्रकीर्णन एवं प्रथम-सिद्धांत गणनाओं द्वारा संक्रमण-धातु डाइकैल्कोजेनाइड/परमैलॉय विषम-संरचनाओं में अंतरापृष्ठीय डिजायलोशिन्स्की–मोरिया अंत:क्रिया का विश्लेषण, एसीएस नैनो, 19, 23564-23574, 2025
3. पी. ग्राचिक, बी. राना, ए. ट्रूजास्कोव्स्का, बी. के. महतो, जे. डब्ल्यू. क्लोस, एम. क्रान्चिक, **अंजन बर्मन**, Ni80Fe20 नैनोडॉट ऐरे से अलंकृत एए/एफ्प्रणाली में उच्च-आवृत्ति सेजावा मोडों का प्रकाशीय उद्दीपन एवं पहचान, अल्ट्रासोनिक्स, 148, 107522, 2025
4. प्रताप कुमार पाल, रैसा फबीहा, अमृत कुमार मंडल, सुप्रियो बंद्योपाध्याय, **अंजन बर्मन,** नैनोचुंबकों में स्पिन-तरंग प्रवर्धन हेतु गीगाहर्ट्ज आवृत्ति स्पिन–ऑर्बिट टॉर्क का उपयोग, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स, e22422, 2025। डीओआई: https://doi.org/10.1002/ adfm.202522422
5. अरुंधती अधिकारी, पिओत्र ग्राचिक, अविनाश के. चौरसिया, सायन्ती मंडल, यारोस्वाव डब्ल्यू. क्लोस एवं **अंजन बर्मन** Ni80Fe20 नैनोडॉट ऐरे में मैग्नॉन एवं फॉनॉन का प्रकाशीय अध्ययन, नैनोस्केल, 2026। डीओआई: 10.1039/d5nr04628a
6. रैसा फबीहा, प्रताप कुमार पाल, माइकल सूखे, अमृत कुमार मंडल, एरदेम टोप्साकाल, अंजन बर्मन एवं सुप्रियो बंद्योपाध्याय, स्पिन हॉल नैनो-एंटीना, एडवांस्ड साइंस, e20505, 2026 ~ स्वाव डब्ल्यू. क्लोस एवं अंजन बर्मन, Ni80Fe20 नैनोडॉट ऐरे में मैग्नॉन एवं फॉनॉन का प्रकाशीय अध्ययन, डीओआई: https://doi.org/10.1002/ advs.202520505
7. अजीत कुमार साहू, सुचेतना मुखोपाध्याय, बिक्रम बाघिरा, जेयरामने अराउट चेल्वाने, ज्योति रंजन मोहंती एवं अंजन बर्मन, टैंटलम (ऊँ) के साथ अंतरापृष्ठित मैग्नेटोसाट्रक्टिव गैल्फेनोल में स्पिन पम्पिंग, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स, 35, 2424006, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. मैग्नॉनिक्स के लिए संकर अंतरापृष्ठ : एक क्वांटम प्रौद्योगिकी मंच, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज (एएफएमडी 2026) (मुख्य व्याख्यान); 19.03.2026; एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नई; 45 मिनट।
2. अभिकल्पित चुंबकीय पदार्थों में अति-रुत स्पिन नियंत्रण : अगली पीढ़ी की संगणना की दिशा में, आईईईई मैग्नेटिक्स सोसाइटी सेमिनार; 03.03.2026; कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, वर्जीनिया कॉमनवेल्थ यूनिवर्सिटी, अमेरिका; 60 मिनट।
3. अभिकल्पित चुंबकीय पदार्थों में अति-रुत स्पिन नियंत्रण : अगली पीढ़ी की संगणना की दिशा में, भौतिकी विभाग संगोष्ठी; 24.02.2026; भौतिकी विभाग, यूनिवर्सिटी ऑफ डेलावेयर, न्यूआर्क, अमेरिका; 60 मिनट।
4. 2डी पदार्थ/लौहचुंबक विषम-संरचनाओं में अति-रुत चुम्बकीकरण गतिकी का पूर्णत: प्रकाशीय अध्ययन; डिसऑर्डर एंड साइज इफेक्ट्स इन क्वांटम मैटेरियल्स; 04.02.2026; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 30 मिनट।
5. मैग्नॉनिक्स के लिए संकर अंतरापृष्ठ : एक क्वांटम प्रौद्योगिकी मंच, मैग्नेटिज्म एंड स्पिन्ट्रॉनिक्स पर तृतीय संगोष्ठी; 21.01.2026; आईआईटी हैदराबाद; 30 मिनट।
6. अनुकूलित चुंबकीय पदार्थों में अति-रुत स्पिन नियंत्रण : अगली पीढ़ी की संगणना की दिशा में, विशिष्ट व्याख्यान; 14.01.2026; यूनिवर्सिटी ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट; 60 मिनट।
7. उन्नत स्पिन्ट्रॉनिक पदार्थों में स्पिन टेक्सचर-प्रेरित चुम्बकीकरण गतिकी; सिम्पोजयिम ऑन एडवांस्ड मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज (एसएएमडीईवी 2025); 19.12.2025; बोस संस्थान, कोलकाता; 30 मिनट।
8. अभिकल्पित चुंबकीय नैनोसंरचनाओं में चुंबकीय टेक्सचर-नियंत्रित अति-रुत स्पिन गतिकी; आईएनएसए वर्षगांठ महासभा एवं विज्ञान सप्ताह समारोह 2025; 04.12.2025; आईआईटी दिल्ली; 20 मिनट।
9. 2डी पदार्थ/लौहचुंबक विषम-संरचनाओं में अति-रुत चुम्बकीकरण गतिकी; 12वीं डीएई–बीआरएनएस थीम बैठक : अल्ट्राफास्ट साइंस (यूएफएस 2025) (पूर्ण अधिवेशन व्याख्यान); 13.11.2025; आईआईटी हैदराबाद; 40 मिनट।
10. 2डी पदार्थ/लौहचुंबक विषम-संरचनाओं में अति-रुत स्पिन एवं चुम्बकीकरण गतिकी; रीसेंट डेवलपमेंट इन नेचुरल साइंस (मुख्य व्याख्यान); 04.11.2025; जादवपुर विश्वविद्यालय; 60 मिनट।

11. 2डी पदार्थ/लौहचुंबक विषम-संरचनाओं में अति-रुत स्पिन एवं चुम्बकीकरण गतिकी; एफडीपी ऑन क्वांटम मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज (क्यूएमडी); 25.09.2025; आईआईटी दिल्ली; 60 मिनट।
12. शोध अनुदान प्राप्त करने के रहस्य एवं रणनीतियाँ : एक शोधकर्ता के अनुभव एवं दृष्टिकोण; 02.08.2025; नॉर्थ बंगाल विश्वविद्यालय; 30 मिनट।
13. चुम्बकीकरण गतिकी : सिद्धांत से प्रयोग तक; एलएनएमआईआईटी भौतिकी कोलोकीयम; 26.07.2025; एलएनएमआईआईटी, जयपुर; 60 मिनट।
14. लेजर विज्ञान के मूलभूत सिद्धांत एवं अग्रणी अनुप्रयोग; सी. के. मजूमदार स्मृति कार्यशाला 2025; 20.07.2025; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 60 मिनट।
15. अनुकूलित चुंबकीय पदार्थों में अति-रुत स्पिन नियंत्रण : अगली पीढ़ी की संगणना की दिशा में; भौतिकी कोलोकीयम; 15.07.2025; शिव नाडर इंस्टीट्यूट ऑफ एमिनेंस; 60 मिनट।

प्रशासनिक दायित्व

1. संकायाध्यक्ष
2. (सीएसी के सदस्य
3. एआरपीएसी के सदस्य
4. निर्माण समिति के अध्यक्ष
5. वार्षिक क्रय समिति के अध्यक्ष
6. स्थान समिति के अध्यक्ष

पुरस्कार / सम्मान / मान्यताएँ

1. वर्ष 2026 में भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (आईएनएसए) के फेलो निर्वाचित।
2. वर्ष 2025 में स्टैनफोर्ड–एल्सेवियर द्वारा जारी विश्व के सर्वाधिक उद्धृत शीर्ष %वैज्ञानिकों की सूची में स्थान प्राप्त।
3. एनपीजे स्पिन्ट्रॉनिक्स (साप्रंगर नेचर) के एसोसिएट एडिटर ।
4. नैनोटेक्नोलॉजी (आईओपीसाइंस) पत्रिका के संपादकीय मंडल के सदस्य।

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. अमेरिकन फिजिकल सोसायटी के सदस्य।
2. इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स (यूके) के फेलो।
3. मैटेरियल्स रिसर्च सोसायटी ऑफ इंडिया (एमआरएसआई) के आजीवन सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. स्पिन्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों हेतु प्रबल स्पिन–ऑर्बिट युग्मित टोपोलॉजिकल क्वांटम विषम-संरचनाओं का विकास; नैनो मिशन, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी); 2021ö2026; प्रधान अन्वेषक।
2. क्वांटम प्रौद्योगिकियों एवं ऊर्जा संचयन अनुप्रयोगों के लिए आणविक स्पिन क्यूबिट के रूप में द्वि-विमीय लौहचुंबकीय एवं कार्बनिक अणु स्पिन-अंतरापृष्ठ; आई-हब क्वांटम टेक्नोलॉजी फाउंडेशन, आईआईएसईआर पुणे; 2023ö2026; प्रधान अन्वेष।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग के क्रमांक के अनुसार)

1. प्रो. सुप्रियो बंद्योपाध्याय, वर्जीनिया कॉमनवेल्थ विश्वविद्यालय, अमेरिका; क्रमांक 4, 6; अंतरराष्ट्रीय।
2. प्रो. वेंकट कमलाकर मुट्टा एवं प्रो. पीटर ओपेनीयर, उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन; क्रमांक 1; अंतरराष्ट्रीय।
3. डॉ. एम. पेरेइरो एवं पी. थुनस्ट्रॉम, उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन; क्रमांक 2; अंतरराष्ट्रीय।
4. प्रो. पी. के. मुदुली, आईआईटी दिल्ली तथा डॉ. डी. करमाकर, बार्क, मुंबई; क्रमांक 2; राष्ट्रीय।
5. प्रो. यारोस्वाव डब्ल्यू. क्लोस एवं माचेय क्राव्चिक, एएमयू , पोजनान, पोलैंड; क्रमांक 3, 5; अंतरराष्ट्रीय।
6. डॉ. जेयरामने अराउट चेल्वाने, डीएमआरएल, हैदराबाद तथा प्रो. ज्योति रंजन मोहंती, आईआईटी हैदराबाद; क्रमांक 7; राष्ट्रीय।

आउटरीच कार्यक्रम आयोजित / सहभागिता

1. 31 जनवरी से 3 फरवरी, 2026 के दौरान शिव नाडर विश्वविद्यालय के स्नातक विद्यार्थियों के लिए लेजर विज्ञान के मूलभूत सिद्धांत तथा रेखा-आकृतियाँ एवं रेखा-विस्तारण विषय पर व्याख्यानमाला प्रस्तुत की। (कुल अवधि: 4 घंटे)।

अनुसंधान के क्षेत्र

चुंबकीय पतली परतों, नैनोसंरचनाओं एवं विषम-संरचनाओं में अति-रुत स्पिन गतिकी तथा उभरती हुई स्पिन घटनाएँ, जिनमें स्पिन्ट्रॉनिक्स, मैग्नॉनिक्स एवं स्पिन–ऑर्बिट्रॉनिक्स; क्वांटम एवं टोपोलॉजिकल पदार्थ; फेरोइलेकाट्रक पदार्थ; तथा कार्बनिक पदार्थ सम्मिलित हैं।

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान हमारे शोध समूह ने अति-रुत चुंबकत्व, स्पिन्ट्रॉनिक्स, मैग्नॉनिक्स तथा स्पिन–ऑर्बिट्रॉनिक्स के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति की। इस अवधि में किए गए शोध फिजिकल रिव्यू लेटर्स, एसीएस नैनो, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स तथा एडवांस्ड साइंस जैसी प्रतिष्ठित शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए। ये अध्ययन स्पिन गतिकी के मूलभूत सिद्धांतों की नई समझ विकसित करने के साथ-साथ अगली पीढ़ी के स्पिन्ट्रॉनिक एवं मैग्नॉनिक उपकरणों के विकास की दिशा में महत्त्वपूर्ण योगदान प्रदान करते हैं।

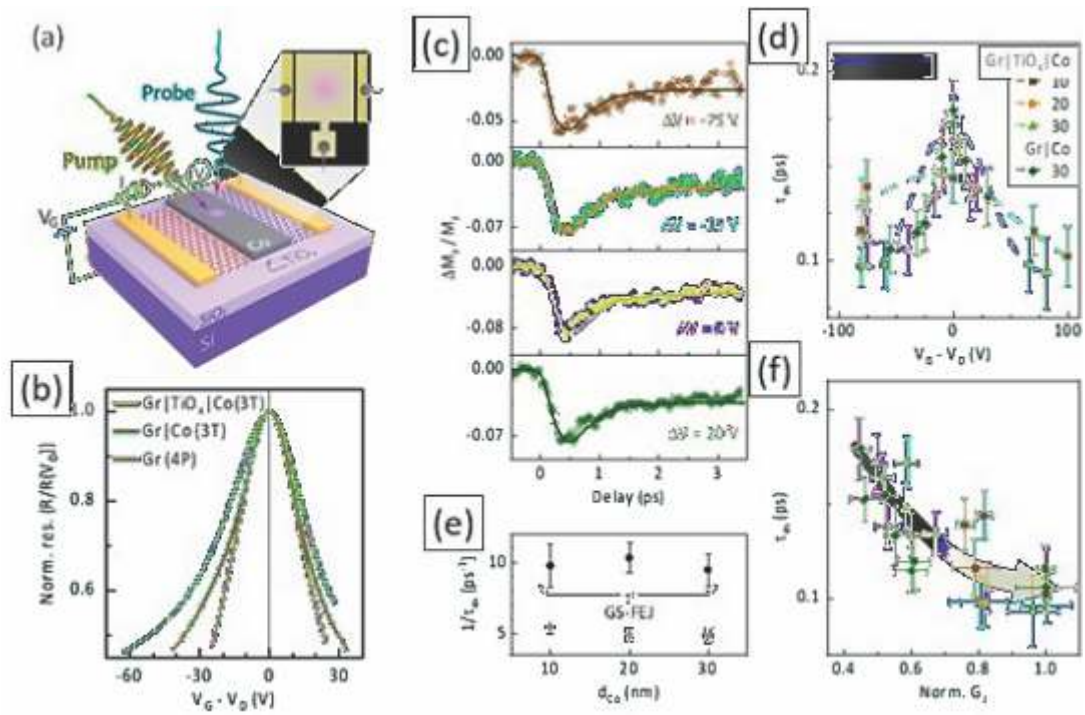
इस अवधि की एक प्रमुख उपलब्धि ग्राफीन स्पिन फील्ड-इफेक्ट जंक्शनों में अति-रुत चुंबकीय गति के प्रथम विद्युतीय नियंत्रण का प्रदर्शन रही। ग्राफीन के फर्मी स्तर को वैद्युतस्थैतिक रूप से नियंत्रित करके, शोध दल ने ग्राफीन/कोबाल्ट अंतरापृष्ठ पर सुपरडिफ्यूजवि स्पिन धारा का गेट-नियंत्रित मॉड्यूलेशन प्राप्त किया। इसके परिणामस्वरूप फेम्टोसेकंड लेजर द्वारा प्रेरित विचुंबकीकरण समय को 203 फेम्टोसेकंड से घटाकर 93 फेम्टोसेकंड तक लाया गया, जिससे चुम्बकीकरण के क्षीणन की दर दोगुने से भी अधिक बढ़ गई। यह अध्ययन उपकरण की संरचना में परिवर्तन किए बिना अति-रुत स्पिन परिवहन के विद्युतीय नियंत्रण की एक नई विधि प्रस्तुत करता है, जो उप-पिकोसेकंड स्पिन्ट्रॉनिक स्मृति, लॉजिक तथा क्वांटम प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए नई संभावनाएँ खोलता है।

एक अन्य महत्त्वपूर्ण अध्ययन में हमारे समूह ने संक्रमण-धातु डाइकैल्कोजेनाइड (टीएमडी)/परमैलॉय विषम-संरचनाओं में अंतरापृष्ठीय डिजायलोशिन्स्की–मोरिया अंत:क्रिया (डीएमआई) का व्यवस्थित अध्ययन ब्रिल्युइन प्रकाश प्रकीर्णन तथा प्रथम-सिद्धांत गणनाओं के माध्यम से किया। एकल-परत MoS_2, $MoSe_2$, WS_2 तथा WSe_2 में अंतर्निहित स्पिन–ऑर्बिट युग्मन के साथ सममित (हाइजेनबर्ग विनिमय) तथा विषममित (डीएमआई) विनिमय अंत:क्रियाओं के सहसंबंध का विश्लेषण कर द्वि-विमीय पदार्थों में चिरल चुंबकीय अंत:क्रियाओं की सूक्ष्म भौतिकी को स्पष्ट किया गया। यह अध्ययन स्कायर्मियॉन-आधारित तथा स्पिन–ऑर्बिट्रॉनिक उपकरणों के अभिकल्पन हेतु महत्त्वपूर्ण दिशानिर्देश प्रदान करता है।

हमारे समूह ने गीगाहर्ट्ज़ (उर्वे) आवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा द्वारा उत्पन्न स्पिन–ऑर्बिट टॉर्क का उपयोग करते हुए स्पिन-तरंग प्रवर्धन की एक नई विधि भी विकसित की। मैग्नॉनिक क्रिस्टलों में चयनित स्पिन-तरंग मोडों के अनुनादी उद्दीपन से स्पिन-तरंग आयाम में दस गुना से अधिक वृद्धि तथा रेखा-चौड़ाई में उल्लेखनीय कमी प्राप्त हुई, जिससे समायोज्य वर्णक्रमीय निस्यंदन संभव हुआ। यह अध्ययन कम-ऊर्जा हानि वाली मैग्नॉनिक सूचना संसाधन तथा माइक्रोवेव संकेत नियंत्रण के लिए ऊर्जा-कुशल रणनीति प्रस्तुत करता है।

एक अन्य उल्लेखनीय उपलब्धि मैग्नेटोसाट्रक्टिव गैल्फेनोल/टैंटलम (ऊँ) विषम-संरचनाओं में स्पिन पम्पिंग के अध्ययन से संबंधित रही। समय-निर्भर मैग्नेटो-ऑप्टिकल केर प्रभाव (टीआर-मोक) मापों तथा सैद्धांतिक मॉडलिंग के माध्यम से अत्यधिक दक्ष स्पिन धारा उत्पादन का प्रदर्शन किया गया। इस अध्ययन में गैल्फेनोल-आधारित प्रणालियों के लिए अब तक के सर्वाधिक प्रभावी स्पिन-मिश्रण चालकता मानों में से एक की सूचना दी गई। साथ ही, झुकी हुई चुंबकीय अनैसोट्रॉपी तथा विकृति-प्रेरित चुंबकीय मोडों की भूमिका को स्पष्ट किया गया, जिससे स्पिन्ट्रॉनिक एवं स्ट्रेन्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए गैल्फेनोल की उपयोगिता स्थापित हुई।

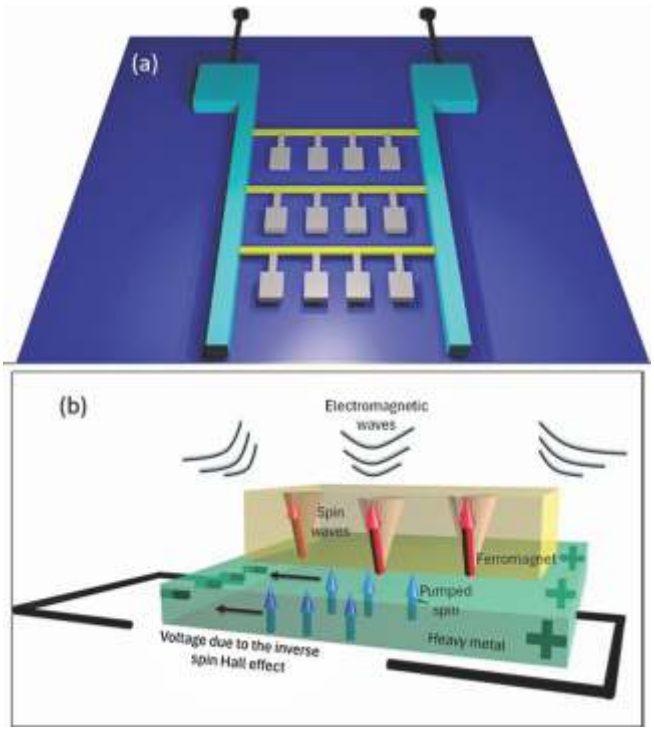
स्पिन्ट्रॉनिक्स के अनुप्रयोगों का विस्तार एनालॉग संचार तक करते हुए, हमारे समूह ने स्पिन हॉल नैनो-एंटीना की अवधारणा प्रस्तुत एवं प्रदर्शित की। यह



चित्र 1: ग्राफीन स्पिन-फील्ड-इफेक्ट जंक्शनों में डिवाइस की संरचना, स्थैतिक अभिलक्षणन तथा गेट-नियंत्रित स्पिन गतिकी।

एक अत्यंत संक्षिप्त उपकरण है, जो प्रत्यावर्ती स्पिन–ऑर्बिट टॉर्क द्वारा उत्पन्न स्पिन-तरंग उद्दीपनों को विद्युतचुंबकीय विकिरण में परिवर्तित करता है। यह उपकरण प्रेषक तथा ग्राही दोनों के रूप में कार्य करता है तथा समान आकार के पारंपरिक एंटीनाओं की तुलना में कहीं अधिक विकिरण दक्षता प्रदर्शित करता है। यह शोध वायरलेस ऑन-चिप संचार तथा एकीकृत माइक्रोवेव प्रौद्योगिकियों के लिए एक नई दिशा प्रदान करता है।

समग्र रूप से, ये उपलब्धियाँ हमारे शोध समूह को अति-रुत स्पिन गतिकी, स्पिन–ऑर्बिट्रॉनिक्स तथा मैग्नॉनिक्स के क्षेत्र में अग्रणी स्थान पर स्थापित करती हैं तथा भविष्य की क्वांटम प्रौद्योगिकी, स्मृति उपकरणों, संचार प्रणालियों तथा ऊर्जा-कुशल संगणन के विकास के लिए व्यापक संभावनाएँ प्रस्तुत करती हैं।



चित्र 2 : नैनोचुंबकों में GHz-आवृत्ति स्पिन-ऑर्बिट टॉर्क द्वारा स्पिन-तरंग प्रवर्धन तथा स्पिन-हॉल नैनो-एंटेना का प्रदर्शन।.

भविष्य की कार्ययोजना एवं परियोजना

भविष्य में अनुसंधान का एक प्रमुख क्षेत्र द्वि-आयामी (2डी) पदार्थ/फेरोचुंबकीय हेटरोस्ट्रक्चरों का अध्ययन होगा, जिसमें ट्रांजिशन मेटल डाइकैल्कोजेनाइड्स तथा ग्राफीन को चुंबकीय पतली परतों के साथ एकीकृत किया जाएगा। ये प्रणालियाँ प्रबल अंतरापृष्ठीय स्पिन-ऑर्बिट युग्मन, निकटता-प्रेरित चुंबकत्व तथा प्रभावी आवेश-से-स्पिन रूपांतरण प्रदर्शित करती हैं, जिससे स्पिन-तरंग प्रसरण, डैम्पिंग, गैर-पारस्परिकता तथा चिरल मैग्नॉन परिवहन के विद्युतीय नियंत्रण के नए अवसर प्राप्त होते हैं। उन्नत ब्रिलुआँ लाइट स्कैटरिंग स्पेक्ट्रोस्कोपी, अल्ट्राफास्ट प्रकाशीय तकनीकों तथा माइक्रोमैग्नेटिक सिमुलेशन के संयोजन से इस परियोजना का उद्देश्य इन संकर प्रणालियों में वोल्टेज-नियंत्रित स्पिन गतिकी के मूलभूत तंत्रों की स्थापना करना है।

अनुसंधान का एक अन्य प्रमुख क्षेत्र त्रि-आयामी कृत्रिम स्पिन आइस को प्रोग्राम योग्य मैग्नॉनिक माध्यम के रूप में विकसित करना होगा। हाल के अध्ययनों से यह प्रयोगात्मक रूप से प्रदर्शित हुआ है कि चुंबकीय आवेश अवस्थाएँ विशिष्ट स्पिन-तरंग वर्णक्रमीय संकेत उत्पन्न करती हैं, जिनके माध्यम से उदीयमान चुंबकीय विन्यासों का गैर-आक्रामक पठन संभव है। इससे पुन: विन्यास योग्य त्रि-आयामी मैग्नॉनिक उपकरणों, न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग संरचनाओं तथा कम-शक्ति सूचना प्रसंस्करण प्रणालियों के विकास की नई संभावनाएँ खुलती हैं। भविष्य में जटिल त्रि-आयामी चुंबकीय नेटवर्कों में चुंबकीय आवेशों, टोपोलॉजिकल दोषों तथा स्पिन-तरंग प्रसार के गतिशील नियंत्रण का अध्ययन किया जाएगा तथा इन अवधारणाओं का विस्तार अन्य फ्रस्ट्रेटेड चुंबकीय नैनो-संरचनाओं एवं प्रोग्राम योग्य मेटामटेरियल्स तक किया जाएगा।

एक अन्य महत्त्वपूर्ण दिशा संकर मैग्नॉनिक एवं स्पिन्ट्रॉनिक उपकरणों का विकास होगी, जिनमें चुंबकीय नैनो-संरचनाओं को माइक्रोवेव, प्रकाशीय तथा क्वांटम प्लेटफॉर्मों के साथ एकीकृत किया जाएगा। इस कार्यक्रम में सुसंगत स्पिन-तरंग नियंत्रण, गैर-रैखिक मैग्नॉनिक्स, मैग्नॉन-फोनॉन युग्मन तथा CMOS-से-आगे कंप्यूटिंग के लिए मैग्नॉनिक लॉजिक पर विशेष बल दिया जाएगा। साथ ही, संकर क्वांटम प्रणालियों में क्वांटम मैग्नॉनिक्स तथा सुसंगत सूचना अंतरण का भी अध्ययन किया जाएगा।

टोपोलॉजिकल स्पिन संरचनाओं, जैसे स्काइर्मियॉन्स, वॉर्टिसीज, डोमेन वॉल्स तथा कृत्रिम स्पिन आइस पर अनुसंधान जारी रहेगा। इसका उद्देश्य विद्युतीय, प्रकाशीय तथा तापीय उद्दीपनों के प्रभाव में इनके स्थैतिक एवं गतिशील व्यवहार को समझना है। इन अध्ययनों से न्यूनतम ऊर्जा खपत के साथ सुदृढ़ सूचना परिवहन एवं भंडारण के नए तंत्र विकसित होने की अपेक्षा है।

भविष्य का अनुसंधान ऊर्जा-कुशल मैग्नॉनिक प्रौद्योगिकियों के लिए बहुफेरोइक तथा संकर निम्न-आयामी पदार्थों में स्पिन-तरंग गतिकी के विद्युतीय नियंत्रण पर केंद्रित होगा। इस दिशा में प्रमुख उद्देश्य $BiFeO_3$ (BFO), जो कक्ष-ताप पर प्रतिचुंबकीय-फेरोवैद्युत पदार्थ है, में स्पिन-तरंगों के उद्दीपन एवं प्रसार का अध्ययन करना होगा। इसमें विद्युत क्षेत्र द्वारा फेरोवैद्युत ध्रुवण के स्विचन का उपयोग करके बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के बिना प्रतिचुंबकीय क्रम तथा स्पिन-तरंग विशेषताओं को नियंत्रित किया जाएगा। फेरोवैद्युत एवं चुंबकीय क्रम-प्राचलों के मध्य युग्मन की समझ अत्यल्प शक्ति-खपत वाले वोल्टेज-नियंत्रित मैग्नॉनिक उपकरणों के विकास का मार्ग प्रशस्त करेगी।

यह कार्यक्रम यूरोप, एशिया तथा उत्तरी अमेरिका के अग्रणी अनुसंधान समूहों के साथ अंतरराष्ट्रीय सहयोग को और सुदृढ़ करेगा, जिससे नैनोस्तरीय चुंबकीय इमेजिंग, ब्रिलुआँ लाइट स्कैटरिंग स्पेक्ट्रोस्कोपी, समय-विभेदित मैग्नेटो-ऑप्टिकल मापन तथा अल्ट्राफास्ट चुंबकीकरण गतिकी के लिए उन्नत प्रायोगिक तकनीकों का विकास किया जा सके। साथ ही, बड़े पैमाने के माइक्रोमैग्नेटिक सिमुलेशन, डेटा-आधारित मॉडलिंग तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता के एकीकरण द्वारा नए पदार्थों की खोज तथा मैग्नॉनिक उपकरणों के अनुकूलन की प्रक्रिया को और अधिक तीव्र बनाया जाएगा।



अतिन्द्र नाथ पाल

एसोसिएट प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
atin@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टरल शोधार्थियों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. दयाल दास; द्वि-आयामी (2डी) संकर (हाइब्रिड) युक्तियों में परिवहन; प्रगति पर।
2. देबाशीष घोष; द्वि-आयामी (2डी) अतिचालक (सुपरकंडक्टर) संकर संरचनाओं का निर्माण एवं उनमें परिवहन; प्रगति पर।
3. धृतिसुन्दर परमानिक; एकल परमाणु/अणु जंक्शन में इलेक्ट्रॉनिक परिवहन एवं शॉट नॉइज; प्रगति पर।
4. मोहना रॉय; द्वि-आयामी (2डी) अर्धचालक युक्तियों में परिवहन; प्रगति पर।
5. प्रेमानन्द चटर्जी; निम्न-विमीय चुंबक तथा उनकी विषम-संरचनाएँ (हेटरोस्ट्रक्चर); प्रगति पर।
6. रिजु पाल; वान डर वाल्स चुंबकों में इलेक्ट्रॉनिक परिवहन एवं इलेक्ट्रॉन स्पिन अनुनाद (ईएसआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी; उपाधि प्रदान।
7. सुभंकर डे; एकल अणु जंक्शन पर बाह्य उद्दीपनों का प्रभाव; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक्टरल शोधार्थी

1. बिकाश गजार; टोपोलॉजिकल सेमीमेटल में परिवहन।

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अनुमिता साहा; ग्राफीन/SiO_2 पर डीएलटीएस स्पेक्ट्रोस्कोपी; आईआईएसईआर, बहरामपुर।
2. शिवशंकर उत्थासिनी; द्वि-आयामी (2डी) विषम-संरचना (हेटरोस्ट्रक्चर) का निर्माण; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।

अध्यापन

1. वसंत सेमेस्टर; फी 528: मेसोस्कोपिक भौतिकी; एकीकृत पीएच.डी.; 7 विद्यार्थी; डॉ. बरुण घोष के साथ संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; फी 592: प्रायोगिक भौतिकी की विधियाँ; एकीकृत पीएच.डी.; 10 विद्यार्थी; पाठ्यक्रम समन्वयक; अन्य पाँच संकाय सदस्यों के साथ संयुक्त रूप से।
3. वसंत सेमेस्टर; फी 628: मेसोस्कोपिक भौतिकी; पीएच.डी.; 7 विद्यार्थी; डॉ. बरुण घोष के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. रफीकुल आलम, देबाशीष दत्ता, मधुमिता सरिकेत, नितेश कुमार, अमित अग्रवाल एवं **अतिन्द्र नाथ पाल**, सीडीडब्ल्यू संक्रमण द्वारा प्रेरित 1T-TaS_2 में बैंड ज्यामिति के अन्वेषण हेतु अरेखीय तथा समतलीय हॉल प्रभाव, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स, 35, 2418643, 2025
2. बिस्वजीत पाबी, श्टेपान मारेक, ताल क्लाइन, अरुणाभ ठाकुर, रिचर्ड कोरिटार, **अतिन्द्र नाथ पाल**, फेरोसीन-सहायित स्वर्ण परमाणु शृंखला में अपरंपरागत विद्युत-यांत्रिक अनुक्रिया, नैनो लैटर्स, 25, 13511-13518, 2025
3. शताब्दा भट्टाचार्य, शुभदीप मौलिक, चिन्मय दास, शिलादित्य कर्मकार, हिरोकाजु तादा, तनुश्री साहा-दासगुप्ता, तात्सुहिको ओहतो, शिन्जी किताओ, मकोतो सेतो, प्रदीप चक्रवर्ती एवं **अतिन्द्र नाथ पाल**, समायोज्य सहकारिता, चुंबकीय युग्मन तथा चालकता स्विचिंग हेतु Fe(II) स्पिन-क्रॉसओवर/द्वि-आयामी अपचयित ग्राफीन ऑक्साइड विषम-संरचनाओं का अभियांत्रिकीकरण, नैनोटेक्नोलॉजी, 36, 455702, 2025

4. अर्नब बेरा, रिजु पाल, बुद्धदेब पाल, समीर रोम, सुचंदा मंडल, दीप्ति राणा, आस्था वासदेव, संदीप हाउलादार, मनीष जना, तन्मय मैती, रफीकुल अली साहा, बिस्वजीत दास, तनुश्री साहा-दासगुप्ता, प्रभात मंडल, **अतिन्द्र नाथ पाल** एवं मिंटू मंडल, परिवेशीय दाब पर अर्ध-एक-विमीय शृंखला यौगिक $(TaSe_4)_3I$ में अतिचालकता एवं दुर्बल लौहचुंबकत्व का प्रेक्षण, फिजिकल रिव्यू बी, 112, L180502, 2025

5. बिनॉय दास, मौमिता पात्रा, जुलेखा खातून, अतिन्द्र नाथ पाल, बिपन टुडू एवं नित्यानंद दास, बीजेटी का उपयोग करते हुए वोल्टता-निर्भर संधारित्र का अभिकल्प एवं अध्ययन तथा रिएक्टेंस मॉड्यूलेटर के रूप में उसका अनुप्रयोग, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इलेकाट्रकल एंड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग, 12, 5, 2025

(ख) अन्य प्रकाशन

(i) सम्मेलन कार्यवृत्त / प्रतिवेदन / मोनोग्राफ

1. एपीएस ग्लोबल फिजिक्स समिट–2025: विनीत पाण्डेय, प्रसेनजीत घोष, रिजु पाल, केन्जी वतानाबे, ताकाशी तानिगुची, अतिन्द्र नाथ पाल एवं विद्या कोचट, मध्यवर्ती कोणों पर ट्विस्टेड द्वि-परत ग्राफीन में सममिति-विच्छिन्न क्वांटम हॉल अवस्थाएँ, परत संकरण तथा परिरक्षण प्रभाव। एपीएस ग्लोबल फिजिक्स समिट–2025, 17 मार्च 2025 में प्रस्तुत।

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. आईआईएसईआर पुणे के भौतिकी विभाग में आमंत्रित कोलोक्वियम; 25/08/2025; आईआईएसईआर पुणे, भौतिकी विभाग; 1 दिन।
2. डीएसटी–डीएफजी–आईआरटीजी कार्यशाला के अंतर्गत जर्मनी के वुर्जबर्ग विश्वविद्यालय में आमंत्रित व्याख्यान एवं शैक्षणिक भ्रमण; 08/02/2026; वुर्जबर्ग, जर्मनी; 3 दिन।
3. एमआरएसआई–आईसीईएम 2025 में आमंत्रित व्याख्यान; 17/12/2025; नाइसर, भुवनेश्वर; 4 दिन।
4. क्वांटम मैटेरियल्स पर एक दिवसीय कार्यशाला में आमंत्रित व्याख्यान; 20/01/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 1 दिन।
5. सैमडेव–2025 में आमंत्रित व्याख्यान; 20/12/2025; बोस संस्थान, कोलकाता; 2 दिन।
6. इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स एंड नैनोफोटोनिक्स: फंडामेंटल टू टेक्नोलॉजिकल एप्लिकेशन्स में आमंत्रित व्याख्यान; 09/07/2025; आईआईएसईआर भोपाल; 3 दिन।
7. 2डी मैटेरियल्स सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 16/03/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 2 दिन।
8. कॉन्टेम्पररी फिजिक्स सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 29/03/2026; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर; 3 दिन।

प्रशासनिक दायित्व

1. एलिप्सोमेट्री प्रणाली, एएफएम, हीलियम संयंत्र, यांत्रिक कार्यशाला, ऑक्सफोर्ड प्रणाली, 3K मापन प्रणाली के प्रभारी तथा क्लीन रूम के संयुक्त प्रभारी।
2. संकाय चयन समिति के सदस्य।
3. परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ, क्रय उप-समिति तथा समय-समय पर गठित अन्य समितियों के सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. डीएसटी/एन/टीयूई/व्यूएम-10/2019; डीएसटी–नैनोमिशन; मार्च २०२३ – मार्च 2028 (5 वर्ष); प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/विद्यालय

1. स्पिन इन मॉलीक्यूलर सिस्टम्स (एसआईएमएस)-2025 सम्मेलन के सह-आयोजक; 29 नवम्बर – 01 दिसम्बर 2025; आईआईटी खड़गपुर रिसर्च पार्क, कोलकाता; 3 दिन। (आईआईटी खड़गपुर एवं एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित)।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग के क्रमांकानुसार)

1. अमित अग्रवाल, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर; क्रमांक 2; राष्ट्रीय।
2. अरुणाभ ठाकुर, जादवपुर विश्वविद्यालय; क्रमांक 1; राष्ट्रीय।
3. डॉ. केन्जी वतानाबे एवं डॉ. ताकाशी तानिगुची, नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर मैटेरियल्स साइंस, जापान; क्रमांक 5; अंतरराष्ट्रीय।
4. हिरोकाजु तादा, तात्सुहिको ओहतो, शिन्जी किताओ एवं मकोतो सेतो, जापान; क्रमांक 4; अंतरराष्ट्रीय।

5. मिंटू मंडल, इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस), कोलकाता; क्रमांक 3; राष्ट्रीय।
6. नितेश कुमार, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; क्रमांक 2; राष्ट्रीय।
7. प्रभात मंडल, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; क्रमांक 3; राष्ट्रीय।
8. प्रदीप चक्रवर्ती, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर; क्रमांक 3; राष्ट्रीय।
9. श्टेपान मारेक एवं रिचर्ड कोरिटार, चालस विश्वविद्यालय, प्राग; क्रमांक 1; अंतरराष्ट्रीय।
10. तनुश्री साहा दासगुप्ता, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; क्रमांक 3 एवं 4; राष्ट्रीय।
11. विद्या कोचट, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर; क्रमांक 5; राष्ट्रीय।

जनसंपर्क कार्यक्रम आयोजित/ भागीदारी

1. 07 फरवरी 2026 को रामकृष्ण मिशन विद्यामंदिर, बेलूर मठ के महाविद्यालयीन विद्यार्थियों के लिए एकल परमाणु के माध्यम से इलेक्ट्रॉन परिवहन विषय पर लोकप्रिय विज्ञान व्याख्यान दिया। इस अवसर पर विद्यार्थियों एवं संकाय सदस्यों के साथ संवाद भी किया।

अनुसंधान के क्षेत्र

प्रायोगिक संघनित पदार्थ भौतिकी: निम्न ताप पर परिवहन, द्वि-आयामी (2डी) पदार्थ, क्वांटम पदार्थों में उभरती अवस्थाएँ तथा एकल परमाणु/अणु परिवहन।

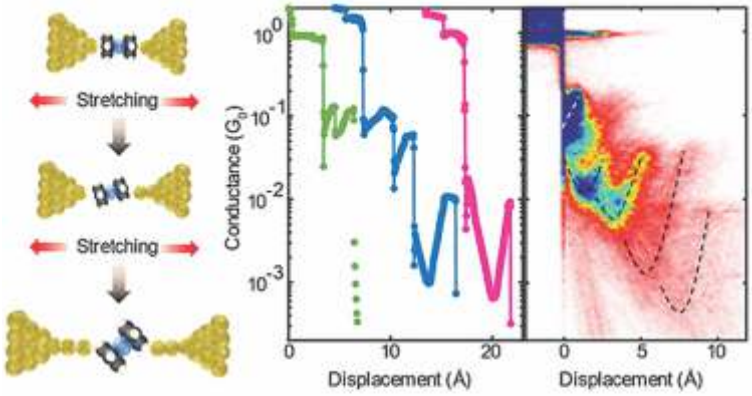
क. परमाण्विक एवं आणविक स्तर पर परिवहन: हमारा अनुसंधान समूह परमाण्विक एवं आणविक जंक्शनों के माध्यम से होने वाले क्वांटम परिवहन का अध्ययन कर रहा है। फेरोसीन-सहायित जंक्शनों पर पूर्ववर्ती अध्ययनों के आधार पर हमने अणु-सहायित स्वर्ण परमाण्विक शृंखलाओं में असामान्य विद्युत-यांत्रिक प्रतिक्रिया का प्रदर्शन किया है, जहाँ शृंखला के भीतर अणु के घूर्णन के कारण तनाव के प्रभाव में चालकता का गैर-एकरूपी परिवर्तन देखा गया (नैनो लैटर्स, 2025, 25, 13511-13518)। वर्तमान में हम आणविक ज्यामिति तथा बाह्य उद्दीपनों की आवेश परिवहन में भूमिका का अध्ययन कर रहे हैं तथा निम्न ताप एवं शॉट-नॉइज मापन क्षमताओं के अनुकूलन पर कार्य कर रहे हैं। इस क्षेत्र में वर्तमान में दो पीएच.डी. शोधार्थी कार्यरत हैं।

ख. द्वि-आयामी संकर प्रणालियों में इलेक्ट्रॉनिक परिवहन एवं दोष स्पेक्ट्रोस्कोपी: द्वि-आयामी पदार्थों तथा उनके संकर तंत्रों में परिवहन एवं दोष गतिकी को समझने में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। पूर्व में हमने ReS के लिए लगभग अवरोध-रहित (Barrier-free) ग्राफीन संपर्कों का प्रदर्शन किया, जिसके परिणामस्वरूप उच्च गतिशीलता एवं बेहतर प्रकाश-वैद्युत गुण प्राप्त हुए। साथ ही, एम्बिपोलर टेल्यूरीन ट्रांजिस्टर में आवेश-शोर का भी अध्ययन किया गया। वर्तमान अवधि में हमने ग्राफीन-संपर्कित ReS_2-hBN हेटरोस्ट्रक्चर्स में रैंडम टेलीग्राफ नॉइज स्पेक्ट्रोस्कोपी को व्यक्तिगत दोषों के अत्यंत संवेदनशील परीक्षण के रूप में स्थापित किया, जिसके परिणामस्वरूप एकल-दोष स्पेक्ट्रोस्कोपी का प्रदर्शन किया गया (arXiv:2511.17125)। इसके अतिरिक्त, 2डी/कार्बनिक संकर तंत्रों तथा मिश्रधातु टीएमडीसी प्रणालियों में एक्साइटॉनिक एवं प्रकाश-वैद्युत अनुप्रयोगों के लिए अध्ययन प्रारम्भ किए गए हैं।

ग. वान डर वाल्स चुम्बकों एवं संकर प्रणालियों में उभरती अवस्थाएँ: हमने Fe-Ge-Te परिवार के अर्ध-द्वि-आयामी चुम्बकीय पदार्थों पर अपना अनुसंधान जारी रखा। Fe_4GeTe_2 में स्पिन पुन:अभिविन्यास तथा असामान्य चुम्बकीय अनैसोट्रॉपी की पूर्व खोज के उपरांत, ताप-निर्भर रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा सैद्धान्तिक गणनाओं के माध्यम से स्पिन–फोनॉन युग्मन एवं फोनॉन पुन:सामान्यीकरण का स्पिन पुन:अभिविन्यास संक्रमण के दौरान अध्ययन किया गया (समीक्षाधीन)। समानांतर रूप से, हमने Fe(II) स्पिन-क्रॉसओवर/रिड्यूस्ड ग्राफीन ऑक्साइड हेटरोस्ट्रक्चर्स का अध्ययन किया तथा समायोज्य चुम्बकीय युग्मन एवं चालकता स्विचिंग का सफल प्रदर्शन किया (नैनोटेक्नोलॉजी, 36 (45), 455702, 2025).

घ. निम्न-आयामी क्वांटम पदार्थों में सहसंबंध एवं टोपोलॉजी: चार्ज-डेंसिटी-वेव प्रणालियों पर हमारे अनुसंधान से 1T-TaS_2 के सममित चरण में बेरी-वक्रता प्रेरित समतलीय तथा नॉनलीनियर हॉल प्रभावों का प्रदर्शन हुआ। वर्तमान में हम 1T-TaS_2 के निम्न-ताप चरण का अध्ययन परिवहन, नॉइज

Formation and evolution of 1D metallic chain using break junction



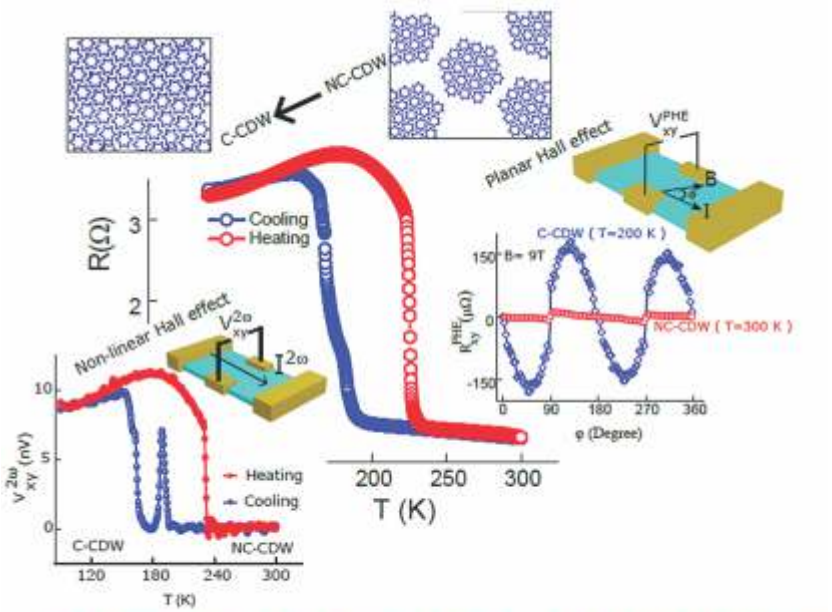
Unconventional electromechanical response in Ferrocene assisted Gold atomic chain.

B. Pabi et . al., **Nano Lett. 36**, 13511 (2025)

चित्र 1 : ब्रेक जंक्शन

स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा रमन मापनों के माध्यम से कर रहे हैं। इसी प्रकार के अध्ययन 1T-$TiSe_2$ तथा 6R-TaS_2 पर भी प्रारम्भ किए गए हैं। इसके अतिरिक्त, हमने अर्ध-एकविमीय शृंखला यौगिक $(TaSe_4)_3I$ में अतिचालकता तथा दुर्बल लौहचुम्बकत्व के सह-अस्तित्व की सूचना दी

Nonlinear and Planar Hall Effects as Probes of Band Geometry in 1T-TaS_2 Driven by CDW Transition



R. Alam et al. **Adv. Funct. Mater., 35**, 2418643 (2025)

चित्र 2 : नॉनलीनियर हॉल प्रभाव

(फिजिकल रिव्यू बी, 112(18), L180502, 2025)। साथ ही, ट्विस्टेड बाइलेयर ग्राफीन क्वांटम हॉल फेरोमैग्नेट्स में स्काइरमियोनिक परिवहन तथा प्रथम-कोटि चरण संक्रमण का भी अवलोकन किया गया (फिजिकल रिव्यू बी, 113 (16), L161110, 2026).

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

मेरा भावी अनुसंधान परमाण्विक, आणविक तथा द्वि-आयामी (2डी) पदार्थों के स्तर पर परस्पर संबद्ध चार प्रमुख अनुसंधान दिशाओं पर केंद्रित होगा। प्रथम, परमाण्विक एवं आणविक स्तर के परिवहन के क्षेत्र में धातु–अणु अंतरापृष्ठों के माध्यम से आवेश एवं स्पिन परिवहन का अध्ययन किया जाएगा। विशेष रूप से हेलिकल एवं काइरल अणुओं के माध्यम से काइरैलिटी-प्रेरित स्पिन चयनात्मकता (सीआईएसएस) का अन्वेषण किया जाएगा। एक-विमीय परमाण्विक तथा अणु-सहायित शृंखलाओं का अध्ययन उनकी स्थिरता, तनाव के प्रभाव में चालकता के विकास तथा संकरण प्रभावों को समझने के उद्देश्य से किया जाएगा। इन अध्ययनों को शॉट-नॉइज तथा निम्न-ताप परिवहन मापनों के साथ जोड़कर सूक्ष्म स्तर पर आवेश एवं स्पिन परिवहन के तंत्रों को स्पष्ट किया जाएगा। अंततः, मैं वान डर वाल्स (vdW) हेटरोस्ट्रक्चर्स पर आधारित अतिचालक स्पिन्ट्रॉनिक्स में एक सुदृढ़ अनुसंधान कार्यक्रम स्थापित करने की योजना बना रहा हूँ। F4GT जैसे धात्विक वान डर वाल्स चुम्बकों को $NbSe_2$ जैसे आइसिंग अतिचालकों के साथ संयोजित कर स्पिन-ट्रिपलेट समीपता युग्मन तथा डोमेन-दीवार-प्रेरित अतिचालकता वृद्धि का अध्ययन किया जाएगा। CrX_3 एवं CrSBr जैसे निरोधी अथवा अर्धचालक चुम्बकीय पदार्थों का उपयोग करते हुए FI/S/FI त्रिस्तरीय संरचनाओं का निर्माण किया जाएगा, ताकि विनिमय-क्षेत्र नियंत्रित चुम्बक-प्रतिरोध का प्रदर्शन किया जा सके। इसके लिए ग्लव-बॉक्स ड्राई ट्रांसफर तकनीक का उपयोग कर उच्च-गुणवत्ता वाले स्वच्छ अंतरापृष्ठ सुनिश्चित किए जाएँगे। इन प्रयासों का उद्देश्य गेट-नियंत्रित, निम्न-ऊर्जा-अपव्ययी अतिचालक स्पिन्ट्रॉनिक उपकरणों का विकास करना है।

समग्र रूप से, ये चारों अनुसंधान दिशाएँ आणविक जंक्शनों, दोष-अभिकल्पित द्वि-आयामी उपकरणों, उभरती क्वांटम अवस्थाओं तथा अतिचालक स्पिन्ट्रॉनिक्स को एकीकृत करने वाला एक सुसंगत अनुसंधान कार्यक्रम प्रस्तुत करती हैं। विभिन्न निम्न-आयामी प्रणालियों में आवेश, स्पिन तथा जालक की पारस्परिक अंतःक्रियाओं का व्यवस्थित अध्ययन न केवल मूलभूत वैज्ञानिक समझ को समृद्ध करेगा, बल्कि उच्च-गतिशीलता ट्रांजिस्टर, संकर प्रकाश-वैद्युतिकी, स्पिन लॉजिक तथा अतिचालक स्पिन्ट्रॉनिक अवयवों के विकास में भी योगदान देगा। यह अनुसंधान क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय प्राथमिकताओं के अनुरूप होगा।



अभिजीत चौधरी

एसोसिएट प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
avijitc@bose.res.in

विद्यार्थियों / पोस्ट-डॉक / वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. स्वप्निल रॉय; कृत्रिम दृश्य अनुभूति हेतु ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक मेमरिस्टर्स; प्रगति पर।
2. सायक मित्रा; पेरोव्स्काइट हैलाइड्स का विकास एवं उनके भौतिक गुणों का अध्ययन; शोध-प्रबंध प्रस्तुत; डॉ. बरनाली घोष (साहा), एसएनबीएनसीबीएस, पर्यवेक्षक।
3. स्वप्नमय परमानिक; पर्यावरणीय उपचार एवं ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए धातु नैनोकण-सज्जित द्वि-आयामी हेटेरोजंक्शन फोटोकैटलिस्ट; प्रगति पर।
4. राजेश जाना; उन्नत ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक सिनैप्टिक उपकरणों के लिए द्वि-आयामी (2डी) पदार्थों का अध्ययन; प्रगति पर।
5. मुकुल विश्वास; सतत ऊर्जा संचयन तथा स्व-शक्ति-संचालित उपकरणों के अनुप्रयोगों के लिए ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर; प्रगति पर।
6. सचिन पॉल; द्वि-आयामी हैलाइड पेरोव्स्काइट आधारित मेमरिस्टिव कृत्रिम सिनैप्स में विद्युत परिवहन का अध्ययन; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. दिपान्विता मित्रा; जल शोधन एवं संसाधन पुनर्प्राप्ति के लिए सतत अंतरापृष्ठीय विलवणीकरण प्रणालियों का अभिकल्पन।
2. सुमा दास; कृत्रिम प्रकाश-संश्लेषण के लिए नोबल-धातु-मुक्त द्वि-आयामी (2डी) अर्धचालक फोटोकैटलिस्टों का तर्कसंगत अभिकल्पन: हरित हाइड्रोजन उत्पादन एवं CO_2 रूपांतरण।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अनिमेष प्रधान; कुशल ऊर्जा संचयन के लिए बोरॉन नाइट्राइड एवं पॉलीएनिलीन सम्मिश्र आधारित ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर; जादवपुर विश्वविद्यालय।
2. राहुल मंडल (टीआरसी परियोजना); कृत्रिम अंग के सॉकेट के भीतर दाब वितरण का आकलन करने हेतु स्व-शक्ति-संचालित लचीला ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर (टीईएनजी); एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता।

शिक्षण

1. वसंत सत्र; इलेक्ट्रॉनिक्स एवं इंस्टरूमेंटेशन (फी 408); एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; प्रो. कल्याण मंडल के साथ संयुक्त रूप से।
2. शरद सत्र; बेसिक लेबोरेटरी-I (फी 491); एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; डॉ. टी. सेट्टी के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. राहुल मंडल, मुकुल विश्वास, कोयेंद्रिला देबनाथ, स्नेहाशीष दास, उदय नारायण मैती, सनत कुमार अधिकारी, बरुण घोष एवं **अविजीत चौधुरी**, स्पैशियली कन्फाइन्ड सरफेस-टर्मिनेटेड एमएक्सीन नैनोशीट्स ऐज ए मल्टीफंक्शनल प्लेटफॉर्म फॉर ट्राइबोइलेकाट्रक सेंसिंग एंड लॉजिक गेट्स, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स केमिस्ट्री सी, 14, 3206–3218, 2026
2. ऋतमय भूनिया, राजेश जाना, अन्येष सरस्वती, किंसुक गिरी, नितेश कुमार एवं **अविजीत चौधुरी**, $MoTe_2$-बेस्ड सिनैप्टिक-ब्रिज मेमरिस्टर फॉर ब्रेन-इंस्पायर्ड कंप्यूटिंग: न्यूरोमॉर्फिक परफॉर्मेंस इवैल्यूएशन यूजगि एमएलपी-सीएनएन फ्रेमवर्क्स, एनपीजे टू-डी मैटेरियल्स एंड एप्लिकेशंस, 10, 45, 2026
3. फरहाना यास्मीन, राजेश देब, यामिनीकांत मिश्रा, असीम रॉय, **अविजीत चौधुरी**, सौम्य आर. मोहापात्रा, ट्यूनिंग द न्यूक्लिएशन बैरियर एनर्जी ऑफ नॉनवोलेटाइल पॉलीमेरिक

मेमरिस्टर बाय रिड्यूसिंग इट्स एक्टिव लेयर थिकनेस फॉर थ्रेशोल्ड स्विचिंग, अप्लाइड फिजिक्स लेटर्स, 127, 25, 2025

4. सायक मित्रा, पुरुषोत्तम माझी, गंगा एस. कुमार, सुबर्णा दत्ता, बरुण घोष, अर्नब बेरा, **अविजीत चौधुरी**, दिप्तेन भट्टाचार्य, बरनाली घोष, मल्टिपल फेरोइलेकाट्रक रेजोनेंस इन टू-डी ऑर्गेनिक-इनऑर्गेनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट, एसीएस अप्लाइड इलेक्ट्रॉनिक मैटेरियल्स, 7, 5485-5494, 2025
5. सायक मित्रा, सायन राउथ, बरनाली घोष, **अविजीत चौधुरी**, इन्फ्लुएंस ऑफ कैटायन ऑन एक्स-रे डिटेक्शन परफॉर्मेंस इन मिक्स्ड-हैलाइड टू-डी रडल्सडेन-पॉपर पेरोव्स्काइट, फिजिका स्टेटस सोलिडी ए, 222, 2500439, 2025
6. जरीना आजमी, दीपक दीपक, अरुणा कडदेवर, **अविजीत चौधुरी**, मंजुला जी. नायर, सुसांत सिन्हा रॉय, अर्पिता दास, सौम्य आर. मोहापात्रा, अनवीलिंग द सिनर्जी ऑफ एमएक्सीन सपोर्टेड जेडआईएफ-8 हाइब्रिड कैटलिस्ट फॉर एन्हैन्स्ड ऑक्सीजन इवोल्यूशन रिएक्शन, सरफेस एंड कोटिंग्स टेक्नोलॉजी, 512, 132401, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों / संस्थानों में व्याख्यान / संगोष्ठियाँ

1. बोस संस्थान के साथ दो-दिवसीय संयुक्त बैठक; व्याख्यान का विषय: उपकरणों, संवेदन एवं ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए द्वि-आयामी (2डी) पदार्थ; 14.10.2025; बोस संस्थान, कोलकाता; 15 मिनट।
2. वैज्ञानिक जन-जागरूकता गतिविधियों के अंतर्गत व्याख्यान; व्याख्यान का विषय: निम्न-आवृत्ति यांत्रिक ऊर्जा का विद्युत में रूपांतरण; 22.12.2025; सर राजेन्द्र नाथ मुखर्जी गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक, बसिरहाट; 60 मिनट।
3. व्याख्यान; विषय: ट्राइबोइलेकाट्रसिटी का उपयोग करके निम्न-आवृत्ति यांत्रिक ऊर्जा को स्वच्छ विद्युत में परिवर्तित करना; 11.03.2026; कछार कॉलेज, सिलचर; 60 मिनट।
4. क्वांटम पदार्थ एवं उपकरण विषयक एक-दिवसीय चर्चा बैठक; व्याख्यान का विषय: द्वि-आयामी हैलाइड पेरोव्स्काइट मेमरिस्टर में वाष्पशील एवं अवाष्पशील प्रतिरोधी स्विचिंग का सह-अस्तित्व; 20.01.2026; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 30 मिनट।
5. सीजीसीआरआई–एसएनबीएनसीबीएस संयुक्त कार्यशाला; व्याख्यान का विषय: ऊर्जा संचयन अनुप्रयोगों के लिए एक्सफोलिएटेड द्वि-आयामी (2D) पदार्थ; 30.04.2025; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 15 मिनट।

प्रशासनिक दायित्व

1. थियोरेटिकल फिजिक्स सेमिनार सर्किट (एसएनबीएनसीबीएस) के सदस्य।
2. सी.के.एम. लेबोरेटरी के संकाय प्रभारी।
3. एएलडी, पीएलडी तथा आरटीए सुविधाओं के संकाय प्रभारी।

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. एमआरएसआई (मैटेरियल्स रिसर्च सोसायटी ऑफ इंडिया) के आजीवन सदस्य।
2. इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस (आईएसीएस) के आजीवन सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. फेरोइलेकाट्रक/प्रकाश-वैद्युत द्वि-आयामी पदार्थ संकर प्रणाली का उपयोग करते हुए ब्रॉडबैंड ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक सिनैप्टिक उपकरणों का विकास एवं परीक्षण; डीएसटी-एसईआरबी; 3 वर्ष (मार्च, 2023 – मार्च, 2026); प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन / संगोष्ठियाँ / प्रशिक्षण विद्यालय

1. सैद्धांतिक भौतिकी संगोष्ठी परिपथ (टीपीएससी) के अंतर्गत कछार कॉलेज, सिलचर के संयुक्त तत्वावधान में भौतिक एवं रासायनिक विज्ञान में हाल की प्रगति विषय पर टॉपिकल रिसर्च स्कूल (टीआरएस) का संयोजक के रूप में आयोजन; 11.03.2026; कछार कॉलेज, सिलचर, असम; 11-13 मार्च, 2026 (03 दिन)।

अन्य राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध संयुक्त प्रकाशनों का क्रमांक)

1. डॉ. सौम्य आर. मोहापात्रा, भौतिकी विभाग, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईटी), सिलचर; क्रम सं. 3; राष्ट्रीय।
2. प्रो. आशीष गर्ग, सस्टेनेबल एनर्जी इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर; राष्ट्रीय।
3. प्रो. उदय नारायण मैती, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गुवाहाटी; क्रम सं. 1; राष्ट्रीय।

आयोजित / सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. 23.07.2025 को नाकतला हाई स्कूल के विद्यार्थियों के शैक्षणिक भ्रमण के दौरान प्रयोगों का प्रदर्शन किया तथा ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर का उपयोग करके ऊर्जा संचयन विषय पर व्याख्यान दिया; अवधि: 1 घंटा।

अनुसंधान के क्षेत्र

कृत्रिम सिनैप्स के लिए मेमरिस्टर: हमारा वर्तमान अनुसंधान द्वि-आयामी (2डी) पदार्थों, धातु ऑक्साइडों, कार्बनिक अर्धचालकों तथा संकर (हाइब्रिड) नैनो-कॉम्पोजिटों का उपयोग करके विलयन-प्रसंस्करण योग्य

मेमरिस्टर एवं मेमट्रांजिस्टर के अभिकल्पन एवं विकास पर केंद्रित है। विशेष रूप से आवेश परिवहन, फिलामेंट गतिकी, अंतरापृष्ठ अभियांत्रिकी तथा दोष-नियंत्रित स्विचिंग तंत्रों की समझ विकसित करने पर बल दिया जाता है, ताकि विश्वसनीय प्रतिरोधी स्विचिंग, बहु-स्तरीय चालकता अवस्थाएँ तथा अनुरूप सिनैप्टिक व्यवहार प्राप्त किया जा सके। विकसित उपकरणों का उपयोग स्पाइक-टाइमिंग-निर्भर प्लास्टिसिटी, दीर्घकालिक सुदृढ़ीकरण तथा साहचर्य अधिगम जैसी अधिगम एवं स्मृति प्रक्रियाओं के अनुकरण के लिए किया जाता है।

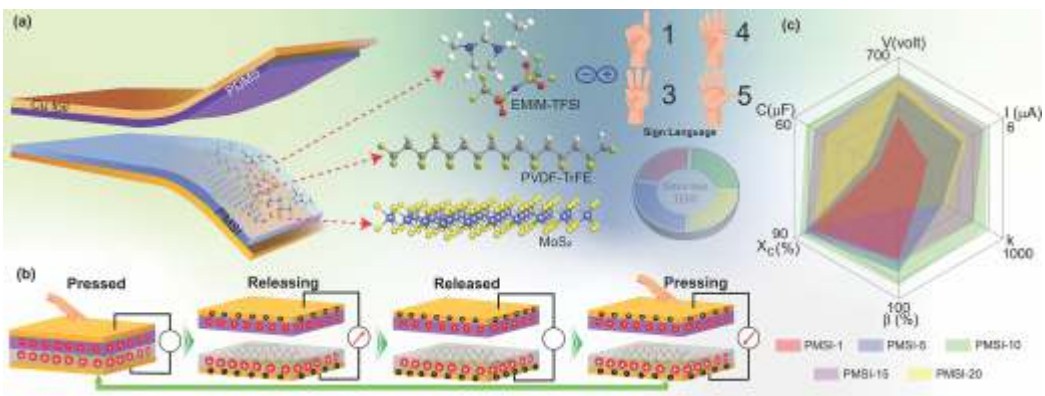
ऊर्जा संचयन एवं स्व-शक्ति-संचालित संवेदन के लिए ट्राइबोइलेकाट्रक तथा पाईजोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर: अनुसंधान का एक प्रमुख क्षेत्र ट्राइबोइलेकाट्रक एवं पाईजोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटरों का निर्माण है, जिनके माध्यम से परिवेशीय यांत्रिक ऊर्जा का संचयन कर उसे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। इस कार्य में एमएक्सीन, ट्रांजशिन-मेटल डाइकैल्कोजेनाइड्स, फेरोइलेकाट्रक बहुलक, आयनिक-द्रव आधारित कॉम्पोजिट तथा अन्य क्रियाशील नैनो-पदार्थों का उपयोग कर आवेश उत्पन्न करने, उसके संरक्षण तथा ऊर्जा रूपांतरण दक्षता में वृद्धि पर बल दिया जाता है। अनुसंधान का मुख्य उद्देश्य अंतरापृष्ठ अभियांत्रिकी, डाइइलेकाट्रक मॉड्यूलेशन तथा सूक्ष्म-संधारित्र नेटवर्क के निर्माण द्वारा आउटपुट वोल्टेज, धारा, शक्ति घनत्व तथा परिचालन स्थिरता में सुधार करना है। ऊर्जा संचयन के अतिरिक्त इन नैनोजेनरेटरों का उपयोग स्व-शक्ति-संचालित सेंसरों, मानव–मशीन इंटरफेस तथा पहनने योग्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के रूप में भी किया जाता है। इनके द्वारा उत्पन्न विद्युत संकेतों का उपयोग डिजिटल लॉजिक संचालन, स्पर्श पहचान तथा वास्तविक समय की इंटरैक्टिव प्रणालियों में भी किया जाता है।

जल-विभाजन के लिए उत्प्रेरक: सौर प्रकाश-उत्प्रेरण संबंधी अनुसंधान का उद्देश्य पर्यावरणीय प्रदूषण नियंत्रण तथा सतत ऊर्जा उत्पादन है। इस दिशा में ग्राफिटिक कार्बन नाइट्राइड ($g\text{-}C_3N_4$), फेराइट ऑक्साइड, धातु सल्फाइड तथा अन्य अर्धचालक पदार्थों पर आधारित दृश्य-प्रकाश सक्रिय प्रकाश-उत्प्रेरकों तथा हेटेरोस्ट्रक्चर्ड नैनो-कॉम्पोजिटों का विकास किया जा रहा है। प्रकाश अवशोषण, आवेश पृथक्करण तथा सतही अभिक्रिया गतिकी में सुधार के लिए हेटेरो-इंटरफेस अभियांत्रिकी, बैंड-गैप मॉड्यूलेशन, दोष अभियांत्रिकी तथा जेड-स्कीम हेटेरोजंक्शन जैसी तकनीकों का उपयोग किया जाता है। इन पदार्थों का उपयोग कार्बनिक प्रदूषकों के प्रकाश-उत्प्रेरित अपघटन, फोटो-फेंटन अभिक्रियाओं तथा जल-विभाजन द्वारा सौर-चालित हाइड्रोजन (H_2) उत्पादन के लिए किया जाता है।

समीक्षाधीन अवधि में मेरे अनुसंधान का मुख्य केंद्र मेमरिस्टर एवं मेमट्रांजिस्टर, ऊर्जा संचयन नैनोजेनरेटर तथा प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन उत्पादन के लिए उन्नत क्रियाशील पदार्थों एवं उपकरणों का विकास रहा। इस अवधि में द्वि-आयामी पदार्थों, धातु ऑक्साइडों, कार्बनिक अर्धचालकों तथा संकर नैनो-कॉम्पोजिटों के संश्लेषण, अभिलक्षणन तथा उपकरण अभियांत्रिकी पर विशेष कार्य किया गया। मैंने पीएच.डी. एवं पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों तथा ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षुओं का मार्गदर्शन करते हुए प्रयोगों की रूपरेखा, पदार्थों के अभिलक्षणन, आँकड़ों के विश्लेषण तथा वैज्ञानिक लेखन में सहयोग प्रदान किया। अनुसंधान एवं मार्गदर्शन के अतिरिक्त मैंने शोध-पांडुलिपियों के समीक्षण, परियोजना प्रस्ताव तैयार करने, वैज्ञानिक बैठकों में सहभागिता, विज्ञान जन-जागरूकता कार्यक्रमों तथा अन्य अनुसंधान समूहों के साथ सहयोगात्मक गतिविधियों में भी सक्रिय योगदान दिया। इस अवधि में नियमित शिक्षण कार्यों के साथ-साथ नवीन प्रयोग जोड़कर शिक्षण प्रयोगशालाओं के उन्नयन में भी योगदान दिया। तकनीकी प्रकोष्ठ के अंतर्गत कुछ उपकरणों के सुचारु संचालन, विकासात्मक गतिविधियों तथा समय-समय पर सौंपे गए प्रशासनिक दायित्वों का भी निर्वहन किया।

कार्य–1: इस अध्ययन में श्दए नैनोशीट्स को पीवीडीएफ-टीआरएफई/ईएमआईएम- टीएफएसआई (पीएमएसआई) मैट्रिक्स में सम्मिलित कर लगभग 85% उच्च स्फटिकीय b-फेज उत्पन्न करते हुए आवेश संरक्षण क्षमता को बढ़ाया गया। ईएमआईएम-टीएफएसआई आयनिक द्रव शुद्ध पीवीडीएफ-टीआरएफई में लगभग 61% इलेक्ट्रो-सक्रिय b-फेज के न्यूक्लिएशन को प्रेरित करता है। एक्सपीएस बाइंडिंग ऊर्जा में प्राप्त परिवर्तन MoS_2 तथा पीवीडीएफ-टीआरएफई के बीच प्रबल वैद्युतस्थैतिक अंत:क्रियाओं को दर्शाते हैं। एफटीआईआर स्पेक्ट्रा में प्राप्त ब्लू-शिफ्ट यह संकेत देता है कि पीवीडीएफ-टीआरएफई के $-CH_2$ समूहों तथा टीएफएसआई के $-SO_2$ एवं ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच हाइड्रोजन बंधन बनता है, जिससे प्रभावी आयनिक–इलेक्ट्रॉनिक युग्मन संभव होता है।

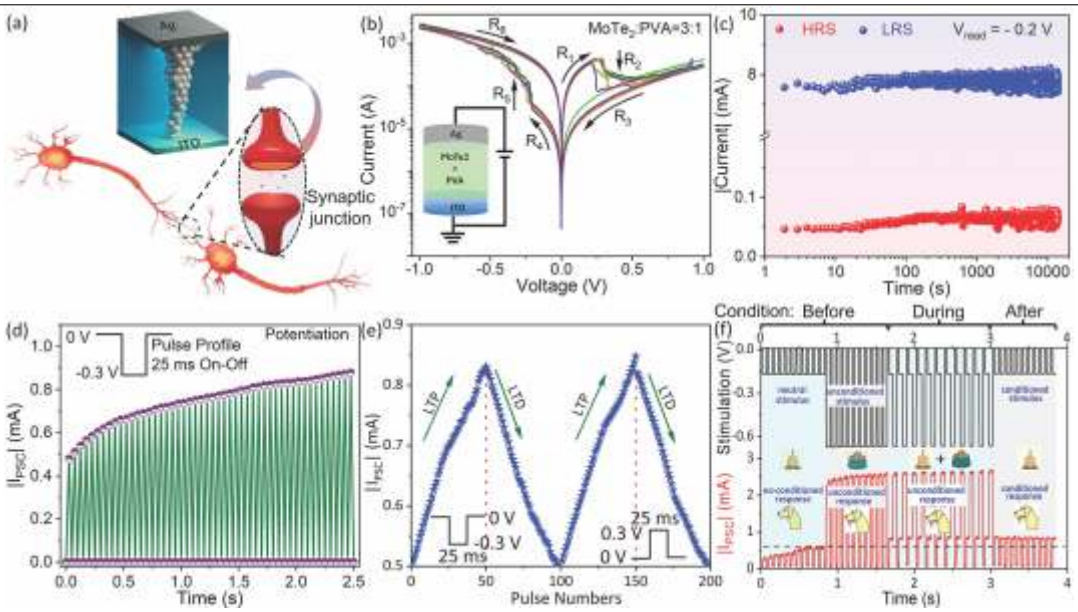
अनुकूलित पीएमएसआईँपीडीएमएस घर्षण परतों पर आधारित ऊधवाधर संपर्क–पृथक्करण ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर (टीईएनजी) ने लगभग 600 V का ओपन-सर्किट वोल्टेज, लगभग 5.1 μA की शॉर्ट-सर्किट धारा तथा लगभग 4.8 W/m² का शक्ति घनत्व प्रदान किया। यह टीईएनजी



चित्र 1: टीईएनजी उपकरण की संरचना एवं कार्य-निष्पादन: (क) टीईएनजी उपकरण की योजनात्मक संरचना, (ख) कार्य-विधि, तथा (ग) टीईएनजी का आउटपुट प्रदर्शन।

50,000 से अधिक परिचालन चक्रों तक स्थिर आउटपुट बनाए रखता है, 120 एलईडी को संचालित करता है, 6 सेकंड में एक संधारित्र को 8.3 V तक आवेशित करता है तथा वास्तविक समय अंक पहचान (0–9) एवं इंटरैक्टिव गेमिंग नियंत्रकों के लिए स्व-शक्ति-संचालित इंटरफेस के रूप में कार्य करता है (चित्र–1)।

(एमएलपी) तथा कन्वोल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) आर्किटेक्चर में एकीकृत करके किया गया, जहाँ इसने सीआईएफएआर-10 डेटा-समुच्चय पर ऑफ-चिप छवि वर्गीकरण सफलतापूर्वक संपन्न किया (चित्र 2)।



चित्र 2: (क) जैविक सिनैप्स एवं कृत्रिम सिनैप्स का योजनात्मक निरूपण, (ख) $MoTe_2$-आधारित मेमरिस्टर का धारा–वोल्टेज (I–V) लक्षण, (ग) –0.2 V रीड वोल्टेज पर निम्न प्रतिरोध अवस्था (एलआरएस) तथा उच्च प्रतिरोध अवस्था (एचआरएस) में उपकरण का प्रतिधारण अध्ययन, (घ) 50 पल्सों के लिए प्रबलन (इट्टार्ल्गिदह) अध्ययन, (ङ) मेमरिस्टर द्वारा दीर्घकालिक प्रबलन (एलटीपी) एवं दीर्घकालिक अवसादन (एलटीडी) के अनुकरण का प्रदर्शन, तथा (च) साहचर्य अधिगम (पावलोव के कुत्ते के प्रयोग) का प्रायोगिक प्रदर्शन।

कार्य 2: इस कार्य में एक्सफोलिएटेड द्वि-आयामी (2डी) परतदार पदार्थों का उपयोग करते हुए विलयन-प्रसंस्कृत (सॉल्यूशन-प्रोसेस्ड), द्वि-टर्मिनल मेमरिस्टिव उपकरणों का विकास प्रस्तुत किया गया है। अत्यधिक क्रिस्टलीय 2H-$MoTe_2$ एकल क्रिस्टलों को पॉलीविनाइल अल्कोहल (पीवीए) मैट्रिक्स में समाहित करके लगभग 100 नैनोमीटर मोटी सक्रिय स्विचिंग परत तैयार की गई। 3:1 ($MoTe_2$: पीवीए) का अनुकूलित अनुपात एक समान परकोलेटिव चालक नेटवर्क प्रदान करता है, जो असमान फिलामेंट न्यूक्लिएशन को प्रभावी रूप से कम करता है। रेडॉक्स-नियंत्रित रजत (सिल्वर) फिलामेंट गतिकी के कारण यह उपकरण 125 लगातार चक्रों में अत्यल्प वोल्टेज परिवर्तन के साथ स्थिर द्विधरुवीय प्रतिरोधी स्विचिंग (बाइपोलर रेजिस्टिव स्विचिंग) प्रदर्शित करता है। इसके अतिरिक्त, इसमें उत्कृष्ट डेटा प्रतिधारण (>10 सेकंड) तथा 10^3 पल्सों तक उच्च सहनशीलता (एंड्योरेंस) प्राप्त होती है। सुदृढ़ नॉन-वोलेटाइल मेमोरी व्यवहार के अतिरिक्त, यह कृत्रिम सिनैप्स जैविक तंत्रिका कोशिकाओं के अनेक महत्त्वपूर्ण कार्यों का सफलतापूर्वक अनुकरण करता है, जिनमें युग्मित-पल्स सुगमीकरण (पीपीएफ), स्पाइक-समय-निर्भर प्लास्टिसिटी (एसटीडीपी), स्पाइक-संख्या-निर्भर प्लास्टिसिटी (एसएनडीपी), दीर्घकालिक प्रबलन (एलटीपी) तथा दीर्घकालिक अवसादन (एलटीडी) सम्मिलित हैं। इसके साथ ही यह पावलोवियन साहचर्य अधिगम तथा वास्तविक समय मॉर्स कोड पहचान जैसे उच्च-स्तरीय संज्ञानात्मक व्यवहारों का भी अनुकरण करता है। अंततः, उपकरण की न्यूरोमॉर्फिक क्षमता का सत्यापन इसके प्रायोगिक चालकता अवस्थाओं को मल्टीलायर परसेप्ट्रॉन

भावी कार्ययोजना (परियोजना सहित)

मेरा भावी अनुसंधान उच्च-प्रदर्शन द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट पदार्थों के विकास तथा उनके संरचनात्मक एवं प्रकाश-वैद्युत (ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक) गुणों के अनुकूलन पर केंद्रित होगा, ताकि उन्हें उन्नत उपकरणों में प्रभावी रूप से एकीकृत किया जा सके। इस कार्य का एक प्रमुख उद्देश्य ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर (टीईएनजी) तथा रेजिस्टिव रैंडम-एक्सेस मेमोरी (आरआरएएम) उपकरणों को संयोजित करके एक एकीकृत, स्व-शक्तिचालित (सेल्फ-पावर्ड) न्यूरोमॉर्फिक प्लेटफॉर्म विकसित करना होगा। यह प्रणाली एक साथ ऊर्जा संचयन (एनर्जी हार्वेस्टिंग) तथा बुद्धिमान स्पर्श-संवेदन (इंटेलिजेंट टैक्टाइल सेंसिंग) को संभव बनाएगी। इसके साथ-साथ, अनुसंधान का एक अन्य महत्त्वपूर्ण लक्ष्य प्रत्यक्ष धारा (डीसी) ट्राइबोइलेकाट्रक नैनोजेनरेटर (टीईएनजी) तथा पाइजोइलेकाट्रक दाब संवेदकों (प्रेशर सेंसरों) के समन्वित एकीकरण के माध्यम से अत्यधिक संवेदनशील, बहु-मोड (मल्टी-मॉडल) स्व-शक्तिचालित सक्रिय संवेदकों का विकास करना होगा। यह बहुआयामी अनुसंधान उन्नत पदार्थ संश्लेषण और अगली पीढ़ी की स्मार्ट प्रणालियों, विशेष रूप से कृत्रिम त्वचा (आर्टिफिशियल स्किन) तथा सॉफ्ट रोबोटिक्स, के बीच की दूरी को कम करने की दिशा में महत्त्वपूर्ण योगदान देगा।

अन्य प्रासंगिक जानकारी (अनुसंधान के सामाजिक प्रभाव सहित)

1. एसीएस , आरएससी , वाइली तथा एल्सेवियर सहित प्रमुख वैज्ञानिक प्रकाशन संस्थानों के लिए सहकर्मी समीक्षक के रूप में कार्य किया तथा अनेक शोध-पांडुलिपियों का समीक्षण किया।



बर्णाली घोष (साहा)

विदुषी-ए वैज्ञानिक
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
barnali@bose.res.in

विद्यार्थियों / पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. सैकत मित्रा; पेरोव्स्काइट हैलाइड्स का संवर्धन एवं उनके भौतिक गुणों का अध्ययन; शोधप्रबंध प्रस्तुत; डॉ. अविजित चौधुरी (सह-पर्यवेक्षक)

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. डी. बनर्जी, स्नेहमयी हाजरा, सुबर्णा दत्ता, जिपिन पीटर, राजू के. बिस्वास एवं बरनाली घोष, HfO_2 के बहुरूपी व्यवहार तथा परावैद्युत गुणों पर नियोडिमियम (Nd) डोपिंग का प्रभाव : एक प्रायोगिक अध्ययन एवं घनत्व फलन सिद्धांत (डीएफटी) आधारित गणना, जर्नल ऑफ एलॉयज एंड कंपाउंड्स, 1029, 180724, 2025
2. सुबर्णा दत्ता, बरनाली घोष एवं सौम्यदीप्त पाल, नैनोलिथोग्राफी-आधारित युक्ति (डिवाइस) निर्माण का उपयोग करते हुए एकल नैनोवायर $L_{a-x}A_xMnO$ (A = Ca के लिए x = 0.3 एवं 0.5 तथा A = Sr के लिए x † 0.5) में आकार-निर्भर विद्युत परिवहन का अध्ययन, आईईईई ट्रांजैक्शन्स ऑन नैनोटेक्नोलॉजी, 24, 593-601, 2025
3. परुषोत्तम माझी, अनिर्बाण गोस्वामी, सुबर्णा दत्ता, रवीन्द्र सिंह बिष्ट, **बरनाली घोष** एवं ए. के. रायचौधुरी, सहसंबंध तथा अव्यवस्था की उपस्थिति में $Nd_{1-x}La_xNiO$ (0£x£1) में कुचालक–धातु संक्रमण के चरण-सहअस्तित्व एवं उसके विकास का अध्ययन, जर्नल ऑफ फिजिक्स: कंडेन्स्ड मैटर, 37, 325601, 2025
4. सायकत मित्रा, परुषोत्तम माझी, गंगा एस. कुमार, सुबर्णा दत्ता, बरुण घोष, अर्नब बेरा, अविजीत चौधुरी, दिप्तेन भट्टाचार्य एवं **बरनाली घोष,** द्वि-आयामी (2D) कार्बनिक–अकार्बनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट में बहुविध फेरोवैद्युत अनुनाद।एसीएस एप्लाइड इलेक्ट्रॉनिक मैटेरियल्स, 7, 5485-5494, 2025
5. सायकत मित्रा, सायन राउथ, बरनाली घोष एवं अविजीत चौधुरी, मिश्रित-हैलाइड द्वि-आयामी (2डी) रडल्सडेन–पॉपर पेरोव्स्काइट में एक्स-किरण पहचान क्षमता पर धनायन का प्रभाव, फिजिका स्टेटस सॉलिडी ए, 222, 2500439, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. पर्यावरण एवं सतत विकास के लिए उन्नत पदार्थ, नैनोप्रौद्योगिकी, कंप्यूटिंग तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित उपकरणों की अग्रिम सीमाएँ (एफएएमएन-सीएआईडी-2026) विषयक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में व्याख्यान; हाइब्रिड माध्यम; 13–15 मार्च, 2026; मोतीलाल नेहरू कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय; अवधि – 3 दिन।
2. सतत भविष्य के लिए उन्नत भौतिकी : नवाचार (आईईएमपीएचवाईएस-26) विषयक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में सत्राध्यक्ष के रूप में आमंत्रण; 10 जनवरी, 2026; आईईएम मैनेजमेंट हाउस, कोलकाता; अवधि – 1 दिन।

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. इंडियन फिजिक्स एसोसिएशन – आजीवन सदस्य।
2. इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइंस – आजीवन सदस्य।
3. अमेरिकन केमिकल सोसायटी (एसीएस) – सदस्य।
4. इटरेटिव इंटरनेशनल पब्लिशर्स (आईआईपी) – संपादक।

बाह्य वित्तपोषित अनुसंधान परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

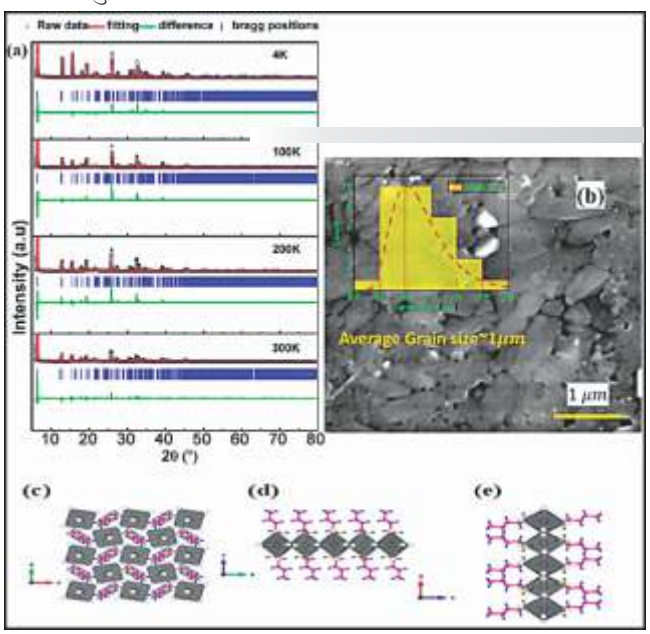
1. विदुषी-ए, परियोजना संख्या डीएसटी/विदुषी-ए/पीएम/2023/16(जी), वाइज-किरण प्रभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार द्वारा वित्तपोषित; अवधि – 5 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('जर्नलों में प्रकाशित शोध-पत्र' में सूचीबद्ध संयुक्त शोध-पत्रों के क्रमांक सहित)

1. वीईसीसी, कोलकाता – शोध-पत्र क्रमांक 1; राष्ट्रीय सहयोग।
2. आईईएम, कोलकाता – शोध-पत्र क्रमांक 2; राष्ट्रीय सहयोग।
3. यूजीसी–डीएई–सीएसआर, कोलकाता – शोध-पत्र क्रमांक 3; राष्ट्रीय सहयोग।
4. सीजीसीआरआई, कोलकाता – शोध-पत्र क्रमांक 4; राष्ट्रीय सहयोग।

अनुसंधान के क्षेत्र

- एकल क्रिस्टलीय अध:स्तरों पर द्वि-आयामी (2डी) कार्बनिक-अकार्बनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट पतली परतों का संश्लेषण।
- द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट के एकल क्रिस्टलों का संश्लेषण।
- द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट के प्रकाश-अनुक्रिया गुणों का अध्ययन।
- द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट पर प्रतिबाधा स्पेक्ट्रोस्कोपी का अध्ययन।
- पेरोव्स्काइट लेड हैलाइड का क्रिस्टल संवर्धन तथा उसके भौतिक गुणों का अध्ययन।
- सिंक्रोट्रॉन एक्स-किरण विवर्तन का उपयोग करते हुए द्वि-आयामी (2डी) लेड हैलाइड पेरोव्स्काइट की क्रिस्टल संरचना के विकास का अध्ययन।
- पेरोव्स्काइट हैलाइड पतली परतों पर आधारित फोटोडिटेक्टर युक्तियों का अध्ययन।

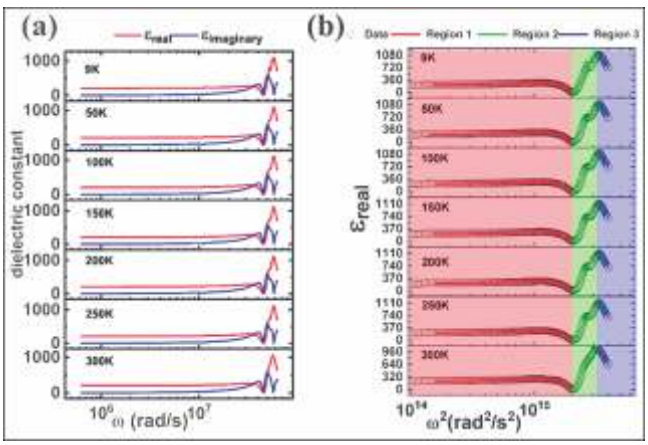


चित्र 1: (क) विभिन्न तापमानों पर अभिलिखित बीएपीबी के एक्स-किरण विवर्तन (एक्सआरडी) प्रतिरूप तथा उनके अनुरूप रीटवेल्ड परिशोधन प्रोफाइल।

1) द्वि-आयामी (2डी) कार्बनिक–अकार्बनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट में बहुविध फेरोवैद्युत अनुनाद

कार्बनिक–अकार्बनिक द्वि-आयामी (2डी) लेड हैलाइड पेरोव्स्काइट BA_2PbBr_4 (BA = ब्यूटिल-अमोनियम, $C_4H_9NH_3$) (BAPB) के परावैद्युत गुणों का अध्ययन 9 K से 300 K के तापमान तथा 100 kHz से 10 MHz की आवृत्ति सीमा में किया गया। निम्न आवृत्ति क्षेत्र (100 kHz से 1 MHz) में परावैद्युत हानि लगभग स्थिर पाई गई, जबकि उच्च आवृत्ति क्षेत्र (1 MHz से 10 MHz) में बहुविध फेरोवैद्युत अनुनाद के लक्षण प्राप्त हुए। इन अनुनाद विशेषताओं का स्रोत विभिन्न आकारों की फेरोवैद्युत डोमेन-दीवारों के विद्युत-यांत्रिक कंपन को माना गया है, जिनकी अनुनाद आवृत्ति लगभग 10^7 rad/s तथा अवमंदन नियतांक लगभग 10^7 s^1 है। इस यौगिक की फेरोवैद्युतता की पुष्टि कक्ष तापमान पर सॉयर–टावर परिपथ में पॉजिटिव-अप–नेगेटिव-डाउन (पीयूएनडी) प्रोटोकॉल का उपयोग करते हुए अवशिष्ट ध्रुवीकरण (~ 0.012 C/cm² @ 10 V) के मापन द्वारा की गई। इसके अतिरिक्त, फेरोवैद्युतता की पुष्टि के लिए पाइजोइलेक्ट्रिक फोर्स माइक्रोस्कोपी का भी उपयोग किया गया।

संरचनात्मक परिशोधन से यह ज्ञात हुआ कि बीएपीबी अधरुवीय Pbca स्पेस गरुप में क्रिस्टलीकृत होता है। इसलिए इस पदार्थ में फेरोवैद्युतता का प्रकट होना असामान्य प्रतीत होता है, जिसे अप्राकृतिक फेरोवैद्युतता कहा जाता है।

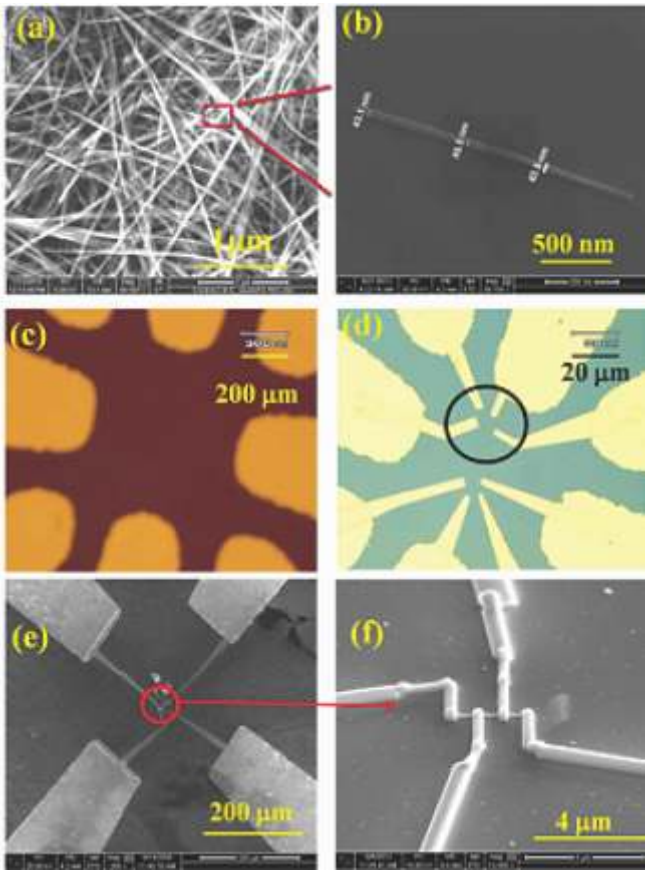


चित्र 2: (क) आवृत्ति के साथ परावैद्युत नियतांक के वास्तविक तथा काल्पनिक भागों का परिवर्तन। (ख) परावैद्युत नियतांक के वास्तविक भाग के लिए अनुनाद समीकरण के अनुरूप फिटिंग।

2) तापीय वाष्पीकरण द्वारा निर्मित द्वि-आयामी (2डी) संकर (हाइब्रिड) लेड हैलाइड पेरोव्स्काइट का उपयोग करते हुए एक्स-किरण विकिरण का प्रत्यक्ष एवं दक्ष संसूचन

इस अध्ययन में तापीय वाष्पीकरण द्वारा निर्मित द्वि-आयामी (2डी) संकर हैलाइड पेरोव्स्काइट BA_2PbBr_4 (n-BA = ब्यूटिलअमोनियम, $C_4H_9NH_3$) आधारित पतली परत का उपयोग करते हुए एक्स-किरण विकिरण के तीव्र अनुक्रिया एवं प्रत्यक्ष संसूचन का प्रदर्शन किया गया है। नियंत्रित वाष्पीकरण प्रक्रिया के माध्यम से लगभग 1 माइक्रोमीटर मोटाई वाली, पिन-होल रहित तथा सघन पतली परत विकसित की गई, जिसके आधार पर लगभग 1 × 1 सेमी^{2} आयाम वाले ठोस-अवस्था एक्स-किरण विकिरण संसूचक का निर्माण किया गया। इस संसूचक द्वारा परिवेशी तापमान पर सरल विद्युतीय रीड-आउट विधि के माध्यम से एक्स-किरणों का प्रत्यक्ष

संसूचन संभव हुआ, जिसमें एक्स-किरणों के संपर्क में आने पर प्रतिरोध में परिवर्तन देखा गया। एक्स-किरण पड़ने पर संसूचक धारा में वृद्धि होती है तथा यह लगभग 1000 C/Gy/cm² की उच्चतम संवेदनशीलता प्रदर्शित करता है। संसूचक पतली परत तीव्र अनुक्रिया प्रदर्शित करती है तथा एक्स-किरणों के प्रति इसकी प्रतिक्रिया–पुनप्राप्ति अवधि मिलीसेकंड (ms) के स्तर की है। इसके अतिरिक्त, इसमें लगभग 10^{1} सेमी की उच्च अंध प्रतिरोधकता तथा 3.308 × 10^{-6} सेमी²/सेकंड का अच्छा गतिशीलता–आयुकाल (mg) गुणनफल प्राप्त हुआ। BA_2PbBr_4 आधारित यह द्वि-आयामी संकर हैलाइड पेरोव्स्काइट संसूचक लगभग 5000 V/cm तक के प्रभावी विद्युत क्षेत्र को, 40 V के परिचालन बायस पर, सहन करने में सक्षम है। दीर्घकालीन एक्स-किरण विकिरण के संपर्क में रहने पर भी इस संसूचक ने उत्कृष्ट विकिरण-प्रतिरोध प्रदर्शित किया तथा संरचनात्मक विश्लेषण से इसकी क्रिस्टलीय संरचना अपरिवर्तित पाई गई। इसके अतिरिक्त, इसमें लगभग ४ माह की दीर्घकालिक स्थिरता प्राप्त हुई तथा इसकी प्रतिक्रिया अत्यधिक पुनरुत्पादनीय रही, जिसमें 5% से कम उतार-चढ़ाव देखा गया। यह किसी भी विकिरण संसूचक के लिए एक महत्वपूर्ण कार्य-निष्पादन मानदंड है। यह संसूचक चिकित्सीय इमेजिंग, सुरक्षा जाँच तथा अन्य विकिरण संसूचन अनुप्रयोगों में उपयोग की पर्याप्त संभावनाएँ रखता है।



चित्र 3: फोटो, इलेक्ट्रॉन-बीम तथा आयन-बीम लिथोग्राफी द्वारा एकल नैनोवायर युक्तियों का निर्माण। (क) नैनोवायरों के समूह का स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (एसईएम) चित्र। (ख) SiO_2/Si अध:स्तर पर ड्रॉप-कास्ट की गई एकल नैनोवायर (LSMO50) का एसईएम चित्र। (घ) इलेक्ट्रोडों को जोड़ने हेतु इलेक्ट्रॉन-बीम लिथोग्राफी द्वारा निर्मित अंतर-संयोजन। (ङ, च) इलेक्ट्रॉन-बीम तथा आयन-बीम लिथोग्राफी द्वारा चार-प्रोब से संयोजित एकल नैनोवायर का एफ़ि चित्र तथा एकल नैनोवायर युक्ति का आवर्धित दृश्य।

3) नैनोलिथोग्राफी-आधारित युक्ति निर्माण द्वारा पेरोव्स्काइट ऑक्साइड एकल नैनोवायर में आकार-निर्भर विद्युत परिवहन का अध्ययन

इस अध्ययन में उन्नत नैनोलिथोग्राफी तकनीकों का उपयोग करते हुए $La_{1-x}A_xMnO_3$ (A = Ca के लिए x = 0.3 एवं 0.5 तथा A = Sr के लिए x = 0.5) के एकल नैनोवायर आधारित नैनो-युक्तियों का निर्माण किया गया तथा उनके विद्युत परिवहन गुणों का अध्ययन किया गया। थोक तथा नैनोवायर रूपों की प्रतिरोधकता के तुलनात्मक अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ कि आकार में कमी आने पर विद्युत परिवहन व्यवहार में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। यह भी पाया गया कि $La_{1-x}A_xMnO_3$ नैनोवायरों की प्रतिरोधकता को केवल पारंपरिक मॉडलों, जैसे मॉट परिवर्ती परास हॉपिंग (वीआरएच) मॉडल, एफ्रोस–श्क्लोव्स्की (ईएस) स्थानीयकरण मॉडल तथा एडियाबैटिक स्मॉल पोलारॉन हॉपिंग (एएसपीएच) मॉडल, द्वारा पूर्णत: व्याख्यायित नहीं किया जा सकता। इसके स्थान पर उतार-चढ़ाव-प्रेरित टनलिंग तथा अव्यवस्था-प्रेरित स्थानीयकरण को सम्मिलित करने वाला एक संकर मॉडल विभिन्न तापमान सीमाओं में प्रतिरोधकता के परिवर्तन का अधिक सटीक वर्णन करता है। यह परिष्कृत मॉडल विशेष रूप से कुचालक अवस्था में विद्युत परिवहन व्यवहार को सफलतापूर्वक निरूपित करता है तथा पूर्ववर्ती मॉडलों की तुलना में अधिक उपयुक्त सिद्ध होता है। यह अध्ययन सटीक नैनोलिथोग्राफिक युक्ति-निर्माण तथा उन्नत सैद्धांतिक मॉडलिंग को संयोजित करते हुए जटिल ऑक्साइड नैनोवायरों के विद्युत परिवहन गुणों के सटीक अभिलक्षणन के लिए एक सुदृढ़ कार्यप्रणाली स्थापित करता है।

परियोजना सहित भावी कार्य-योजना

- एकल क्रिस्टलीय अध:स्तरों पर द्वि-आयामी (2डी) कार्बनिक-अकार्बनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट पतली परतों का संश्लेषण।
- द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट के एकल क्रिस्टलों का संश्लेषण।
- द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट के प्रकाश-अनुक्रिया गुणों का अध्ययन।
- आदर्द्र रसायन, तापीय वाष्पीकरण तथा तापीय ऐनीलन के बुद्धिमत्तापूर्ण संयोजन के माध्यम से विभिन्न एकल क्रिस्टलीय अध:स्तरों पर द्वि-आयामी (2डी) हैलाइड पेरोव्स्काइट पतली परतों की वृद्धि के लिए उत्तरदायी भौतिक एवं रासायनिक प्रक्रियाओं को समझना तथा धनायन/ऋणायन अभियांत्रिकी द्वारा बैंड गैप एवं एक्साइटॉन बंधन ऊर्जा के समायोजन की प्रक्रिया विकसित करना।
- परिवेशीय परिचालन परिस्थितियों में निम्न-विमीय (2डी) पेरोव्स्काइट हैलाइड पदार्थों का अभियांत्रिकीकरण एवं स्थिरीकरण करना तथा उनके आधार पर बहु-कार्यात्मक अनुप्रयोगों, जैसे प्रकाशीय संसूचक एवं विकिरण संसूचक, के लिए युक्तियों का विकास करना।
- पेटेंट प्राप्त करने की संभावनाओं पर कार्य करना तथा प्रौद्योगिकी के प्रोटोटाइप विकास एवं संभावित प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण की दिशा में अनुवादात्मक अनुसंधान को आगे बढ़ाना।



वरुण घोष

सहायक प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
bghosh@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक्टरल शोधार्थियों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. कपिल गोपे; क्वांटम पदार्थों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना; प्रगति पर।
2. सुदीप घोराई; पदार्थों में जालक गतिकी एवं क्वांटम ज्यामिति; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक्टरल शोधार्थी

1 कोयेंद्रिला देबनाथ; घनत्व-फलन सिद्धांत (डीएफटी) आधारित पदार्थ मॉडलन।
2. कौशिक प्रधान (ब्रिज फेलो); घनत्व-फलन सिद्धांत (डीएफटी) आधारित संगणन।
3. शुभम पुरवार (ब्रिज फेलो); चुंबकीय टोपोलॉजिकल पदार्थ।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. कौस्तव मुखोपाध्याय (ग्रीष्मकालीन परियोजना); संगणनात्मक विधियों द्वारा इलेक्ट्रॉनिक संरचना एवं टोपोलॉजी का अध्ययन; आईआईटी कानपुर।
2. थानसिंह जानकावत (एडहॉक जूनियर रिसर्च फेलो); क्वांटम पदार्थों में नवीन प्रत्युत्तरों के लिए पदार्थ-विशिष्ट मॉडलन; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; एएनआरएफ द्वारा वित्तपोषित प्रधानमंत्री प्रारंभिक करियर अनुसंधान अनुदान के अंतर्गत।

शिक्षण

1. शरद सत्र; प्रोजेक्ट रिसर्च-II (तृतीय सेमेस्टर परियोजना) (पीएचवाई 509); एकीकृत पीएच.डी.; 2 छात्र।
2. शरद सत्र; क्वांटम यांत्रिकी-I (पीएचवाई 405); एकीकृत पीएच.डी.; 15 छात्र; साझा रूप से अध्यापन।
3. वसंत सत्र; मेसोस्कोपिक भौतिकी (पीएचवाई 528); एकीकृत पीएच.डी.; 7 छात्र; साझा रूप से अध्यापन।
4. वसंत सत्र; मेसोस्कोपिक भौतिकी (पीएचवाई 628); पीएच.डी.; 7 छात्र; साझा रूप से अध्यापन।
5. वसंत सत्र; प्रोजेक्ट रिसर्च-III (चतुर्थ सेमेस्टर परियोजना) (पीएचवाई 502); एकीकृत पीएच.डी.; 1 छात्र।
6. वसंत सत्र; ग्रीष्मकालीन अनुसंधान परियोजना (पीएचवाई 494); एकीकृत पीएच.डी.; 2 छात्र।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. सौगत मर्दन्या, **बरुण घोष**, मेंगके लियू, क्रिस्टोफर ब्रॉयल्स, जुनयॉन्ग आहन, काई सन, जेनिफर ई. हॉफमैन, शेंग रैन, अरुण बंसिल, सु-यांग शू एवं सुगत चौधरी, UOTe में परत-निर्भर प्रतिचुंबकीय चर्न तथा ऐक्सियन रोधी अवस्थाएँ, एडवांस्ड साइंस, e10247, https://doi.org/10.1002/advs.202510247Digital Object Identifier (DOI)
2. राहुल मंडल, मुकुल विश्वास, कोयेंद्रिला देबनाथ, स्नेहाशीष दास, उदय नारायण माइती, सनत कुमार अधिकारी, **बरुण घोष** एवं अविजीत चौधरी, ट्राइबोइलेकाट्रक संवेदन तथा लॉजिक गेट्स के लिए बहु-कार्यात्मक मंच के रूप में स्थानिक रूप से सीमित सतह-समाप्त MXene नैनोशीट्स, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स केमिस्ट्री सी, 14, 3206-3218, 2026
3. नबील अतलाम, स्वाति चौधरी, अर्पित राज, मैथ्यू मैटजेल, बरुण घोष, ग्रेगरी ए. फिएटे एवं अरुण बंसिल, विद्युतीय रूप से समायोज्य सुपरलैटिस द्विपरत ग्रैफीन में विशाल शिफ्ट धारा, फिजिकल रिव्यू बी, 112, 245409, 2025

4. अनूप प्रधान साख्य, ब्रेंडन आर. ऑर्टिज, नबील अतलाम, मैथ्यू मैटजेल, **बरुण घोष**, माइलो स्प्रेग, मजहरुल इस्लाम मंडल, इफ्तखार बिन एलियस, नाथन वालाडेज, अरुण के. कुमार, डेविड जी. मैन्ड्रस, जोनाथन डी. डेनलिंगर, अरुण बंसिल एवं माधव न्यौपाने, विकृत कागोमे धातु $LaTi_3Bi_4$ में विविध इलेक्ट्रॉनिक स्थलाकृति, फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स, 9, L111201, 2025
5. मजहरुल इस्लाम मंडल, अनूप प्रधान साख्य, माइलो स्प्रेग, ब्रेंडन आर. ऑर्टिज, मैथ्यू मैटजेल, अरुण के. कुमार, अविक सील, **बरुण घोष**, अरुण बंसिल एवं अन्य, विकृत कागोमे धातु $NdTi_3Bi_4$ में बहुविध समतल बैंडों तथा वैन होव सिंगुलैरिटीज का प्रेक्षण, फिजिकल रिव्यू बी, 112, L121104, 2025
6. सायकत मित्रा, पुरुषोत्तम माझी, गंगा एस. कुमार, सुबर्णा दत्ता, **बरुण घोष,** अर्नब बेरा, अविजीत चौधरी, दिप्तेन भट्टाचार्य एवं बरनाली घोष, द्वि-आयामी कार्बनिक-अकार्बनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट में बहुविध फेरोइलेकाट्रक अनुनाद, एसीएस एप्लाइड इलेक्ट्रॉनिक मैटेरियल्स, 7, 5485-5494, 2025
7. जियान ज़ियांग क्यू, बरुण घोष एवं अन्य, द्वि-आयामी $MnBi_2Te_4$ में ऐक्सियन क्वाजीकण का प्रेक्षण, नेचर, 641, 62-69, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. आपली-पीएसआई-के सम्मेलन में प्रतिचुंबकीय टोपोलॉजिकल रोधक श्रृँग्ऊा में क्वांटम ज्यामिति एवं गतिशील ऐक्सियन विषय पर आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। 21.05.2025, आईआईएसईआर पुणे, 25 मिनट।
2. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र एवं बोस संस्थान द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित कार्यशाला में क्वांटम पदार्थों में नवीन प्रतिक्रियाओं का पदार्थ-विशिष्ट मॉडलन शीर्षक से 15 मिनट का व्याख्यान प्रस्तुत किया। 13.10.2025, बोस संस्थान, कोलकाता, 15 मिनट।
3. डीपीएस, आईआईएसईआर कोलकाता में आयोजित जटिल प्रणालियों एवं संघनित पदार्थ भौतिकी पर सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। 02.03.2026, आईआईएसईआर कोलकाता, 45 मिनट।
4. एसएनबीएनसीबीएस में आयोजित 2dMAT-2026 सम्मेलन में प्रतिचुंबकीय टोपोलॉजिकल रोधक श्रृँग्ऊा में क्वांटम ज्यामिति एवं गतिशील ऐक्सियन विषय पर आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। 16.03.2026, सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, 30 मिनट।
5. एसआरएम विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश में आयोजित चतुर्थ अंतरराष्ट्रीय मैटेरियल्स जीनोम सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया। 21.02.2026, एसआरएम विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश, 25 मिनट।
6. क्वांटम पदार्थ एवं उपकरणों पर विचार-विमर्श बैठक में व्याख्यान प्रस्तुत किया। 20.01.2026, सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, 25 मिनट।

प्रशासनिक दायित्व

1. कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ कार्यदल के सदस्य।
2. प्लेसमेंट एवं पूर्व छात्र प्रकोष्ठ के सदस्य।
3. 29 जनवरी, 2026 को आयोजित राष्ट्रीय कर्मयोगी कार्यक्रम में सहभागिता।
4. बोस फेस्ट में आयोजित पोस्टर प्रस्तुतीकरण के निर्णायक के रूप में दायित्व निभाया।
5. नए संकाय वेबपृष्ठ के अभिकल्पन में सहयोग प्रदान किया।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. क्वांटम पदार्थों में नवीन प्रतिक्रियाओं का पदार्थ-विशिष्ट मॉडलन; एएनआरएफ; 3 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/विद्यालय

1. फर्मिऑन के अंतर्गत वाइजमैन विज्ञान संस्थान के डॉ. अमित कुमार जश के आरंभिक-कैरियर व्याख्यान की मेजबानी की। 13.02.2026; 1 घंटा।
2. इमपैक्ट 2026 – पूर्व छात्र सम्मेलन के आयोजन हेतु संकाय प्रतिनिधि के रूप में कार्य किया तथा पीएच.डी. के बाद प्रोफेसर तक : अकादमिक क्षेत्र की संभावनाएँ (विषयक सत्र का संचालन) किया। 29.01.2026; सिल्वर जुबली सभागार; 1 दिन।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित क्रमांक के अनुसार)

1. डॉ. अविजीत चौधरी, सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (एसएनबीएनसीबीएस); क्रमांक 2; राष्ट्रीय।
2. डॉ. सुगत चौधरी, हॉवर्ड विश्वविद्यालय, अमेरिका; क्रमांक 1; अंतरराष्ट्रीय।
3. प्रो. माधव न्यौपाने, यूनिवर्सिटी ऑफ सेंट्रल फ्लोरिडा, अमेरिका; क्रमांक 4 एवं 5; अंतरराष्ट्रीय।
4. प्रो. सु-यांग शू , हार्वर्ड विश्वविद्यालय, अमेरिका; क्रमांक 7; अंतरराष्ट्रीय।

आउटरीच कार्यक्रम आयोजित/सहभागिता

1. सी. के. मजुमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला–2025 में टोपोलॉजी विषय पर 1 घंटा 15 मिनट का समृद्धि व्याख्यान दिया।19 जुलाई, 2025; रात्रि 9:30 बजे से 10:45 बजे तक।
2. विक्टोरिया इंस्टीट्यूशन (कॉलेज) में क्वांटम पदार्थ विषय पर 1 घंटा 30 मिनट का व्याख्यान दिया। 13 दिसंबर, 2025; दोपहर 12:00 बजे से 1:30 बजे तक।
3. आईएएसएसटी, गुवाहाटी में आयोजित तृतीय अखिल भारतीय वैज्ञानिक एवं तकनीकी राजभाषा संगोष्ठी–2025 में क्वांटम पदार्थ विषय पर हिंदी में 20 मिनट का व्याख्यान प्रस्तुत किया।

अनुसंधान के क्षेत्र

इस अवधि के दौरान मेरा शोध मुख्यत: क्वांटम पदार्थों के सैद्धांतिक एवं संगणनात्मक अध्ययन पर केंद्रित रहा, जिसमें टोपोलॉजिकल एवं चुंबकीय पदार्थ, कागोमे प्रणालियाँ, द्वि-आयामी (2डी) विषम-संरचनाएँ तथा अरेखीय प्रकाशीय परिघटनाएँ शामिल हैं। इस कार्य में घनत्व-फलन सिद्धांत (डीएफटी) पर आधारित गणनाएँ, इलेक्ट्रॉनिक संरचना मॉडलन, टोपोलॉजी, क्वांटम ज्यामिति, चुंबकत्व, तथा प्रयोगात्मक रूप से मापी जा सकने वाली भौतिक प्रतिक्रियाओं का पूर्वानुमान एवं उनकी व्याख्या सम्मिलित रही। इस वर्ष समीक्षित शोध-पत्रिकाओं में सात शोध-पत्र प्रकाशित हुए, जिनका औसत इम्पैक्ट फैक्टर 11.9 रहा। इन प्रकाशनों को व्यापक वैज्ञानिक पहचान प्राप्त हुई तथा कैलेंडर वर्ष के दौरान मेरे शोध-कार्य को 704 उद्धरण प्राप्त हुए।

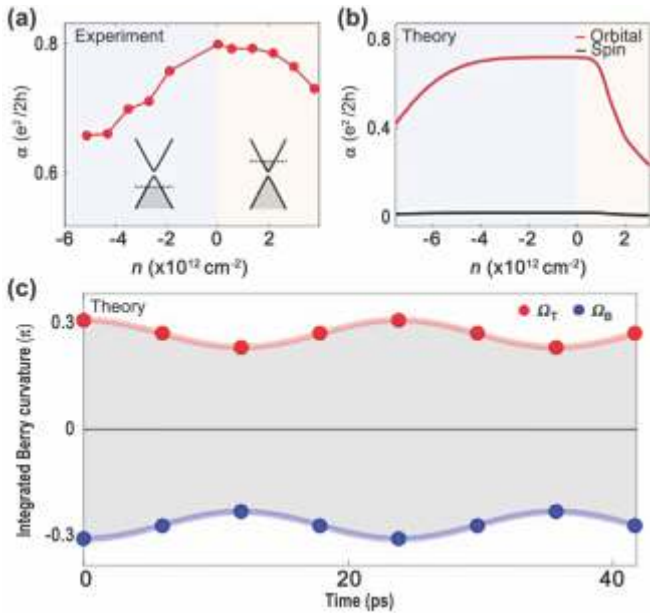


Fig. 1. (a-b) static magneto electric as a function of carrier density n for six-layer MnBi2Te4. For theory, the orbital and spin contributions are computed separately (the insets illustrate the doping of the Dirac bands). © the coherent precession of antiferromagnetic order potentially leads to an ultrafast control of Berry curvature. Taken from Nature 641, 62-69 (2025).

इस अवधि की प्रमुख उपलब्धि द्वि-आयामी $MnBi_2Te_4$ में गतिशील ऐक्सियन क्वाजीकण का प्रेक्षण रहा, जो नेचर पत्रिका में प्रकाशित हुआ। इस कार्य में मैंने पदार्थ की इलेक्ट्रॉनिक संरचना, बेरी वक्रता तथा चुंबक-विद्युत प्रतिक्रिया का मॉडलन किया तथा यह प्रदर्शित किया कि विपरीत-चरण प्रतिचुंबकीय मैग्नॉन किस प्रकार सामंजस्यपूर्ण ढंग से बेरी वक्रता तथा ऐक्सियन कोण को नियंत्रित करता है। यह सैद्धांतिक रूपरेखा प्रयोगात्मक रूप से प्रेक्षित 44 गीगाहर्ट्ज (GHz) दोलन की गतिशील ऐक्सियन क्वाजीकण के रूप में व्याख्या करने में केंद्रीय भूमिका निभाती है।

मैंने कागोमे धातुओं पर आधारित अनेक एआरपीईएस (कोण-विश्लेषित प्रकाश-उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी) प्रयोगात्मक अध्ययनों में भी योगदान दिया। इसके अंतर्गत घनत्व-फलन सिद्धांत (डीएफटी) आधारित गणनाएँ की गईं तथा मापे गए एआरपीईएस स्पेक्ट्रा का सैद्धांतिक मॉडलन किया गया। विकृत कागोमे यौगिकों $NdTi_3Bi_4$ तथा $LaTi_3Bi_4$ के लिए किए गए अध्ययन में गणनाओं द्वारा प्रयोगात्मक रूप से प्रेक्षित समतल बैंड, डिरैक-सदृश प्रकीर्णन तथा अनेक वैन होव सिंगुलैरिटीज की कक्षकीय उत्पत्ति की पहचान की गई। मॉडलन से यह भी स्पष्ट हुआ कि संरचनात्मक विकृति, घूर्णन सममिति में कमी तथा फोटॉन-ध्रुवण-निर्भर कक्षकीय चयनात्मकता मापी गई इलेक्ट्रॉनिक संरचनाओं को किस प्रकार प्रभावित करती हैं।

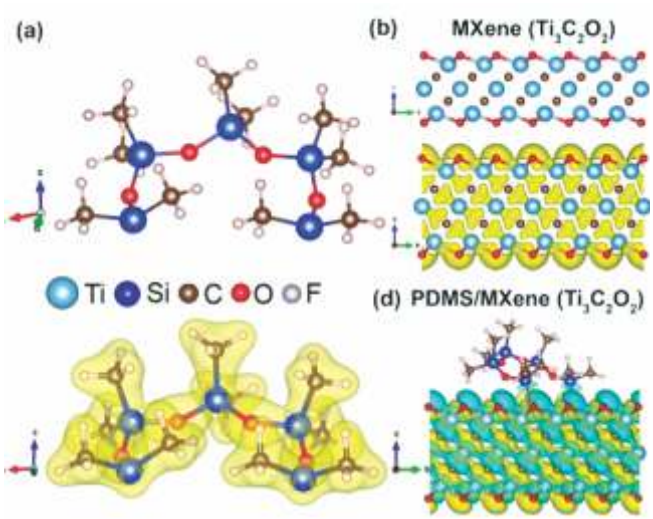


Fig. 2. (a) Molecular structure of polydimethylsiloxane (PDMS), (b) crystal structure of the 6 6 1 supercell and total charge density (bottom panel) of Ti3C2O2, and © charge density difference maps showing charge accumulation (yellow) and charge depletion (cyan) for PDMS-Ti3C2O2. Figure taken from Journal of Materials Chemistry C (2026), DOI: 10.1039/D5TC03448E.

विभाग के डॉ. अविजीत चौधरी के साथ एक संयुक्त प्रयोग-सिद्धांत अध्ययन में हमने सतह-समाप्त $Ti_3C_2X_2$ (X = O, F) MXene तथा PDMS के मध्य अंत:क्रिया का प्रथम-सिद्धांत आधारित मॉडलन किया। इस अध्ययन में MXene–PDMS अंतरापृष्ठ पर सूक्ष्म स्तर के आवेश स्थानांतरण की प्रक्रिया, वैद्युतस्थैतिक विभव के पुनर्वितरण तथा इलेक्ट्रॉनिक अवस्थाओं में होने वाले परिवर्तनों को स्थापित किया गया। इसके अतिरिक्त, प्रो. बरनाली घोष के साथ हैलाइड पेरोव्स्काइट पर किया गया एक संयुक्त सिद्धांत-प्रयोग अध्ययन एसीएस एप्लाइड इलेक्ट्रॉनिक मैटेरियल्स में प्रकाशित हुआ।

एरु अन्य सिद्धांत-प्रधान प्रथम-सिद्धांत सहयोगात्मक अध्ययन में हमने UOTe में परत-निर्भर प्रतिचुंबकीय टोपोलॉजिकल अवस्थाओं का पूर्वानुमान किया, जिनमें प्रतिपूरित चर्न-रोधी द्विपरत तथा ऐक्सियन-रोधी-सदृश त्रिपरत अवस्थाएँ सम्मिलित हैं। साथ ही, विद्युत क्षेत्र तथा विकृति द्वारा नियंत्रित टोपोलॉजिकल संक्रमणों का भी पूर्वानुमान प्रस्तुत किया गया। एक अन्य सिद्धांत-नेतृत्व वाले सहयोगात्मक अध्ययन में सुपरलैटिस द्विपरत ग्रैफीन के अरेखीय प्रकाशीय प्रत्युत्तरों का मॉडलन किया गया तथा विद्युतीय रूप से समायोज्य विशाल शिफ्ट धारा का पूर्वानुमान किया गया। यह शोध फिजिकल रिव्यू बी में प्रकाशित हुआ तथा इसे एडिटर्स सजेशन के रूप में चयनित किया गया।

परियोजना सहित भावी कार्य-योजना

आगामी वर्ष के दौरान हमारा उद्देश्य क्वांटम पदार्थों पर अपने सैद्धांतिक एवं संगणनात्मक अनुसंधान को आगे बढ़ाना तथा उसका विस्तार करना है। विशेष रूप से नवीन इलेक्ट्रॉनिक, चुंबकीय, प्रकाशीय तथा कंपन-संबंधी प्रतिक्रियाओं के पूर्वानुमान एवं उनके सूक्ष्मदर्शी तंत्र को समझने पर बल दिया जाएगा। इस कार्य में प्रथम-सिद्धांत आधारित गणनाएँ, मॉडल-हैमिल्टोनियन उपागम, वानियर आधारित इलेक्ट्रॉनिक-संरचना विधियाँ, प्रतिक्रिया-फलन गणनाएँ तथा पदार्थ-विशिष्ट मॉडलन के लिए संगणनात्मक उपकरणों के विकास का उपयोग किया जाएगा।

शोध की एक प्रमुख दिशा क्वांटम वेट की गणना के लिए विभिन्न, किन्तु परस्पर पूरक, सैद्धांतिक पद्धतियों का तुलनात्मक अध्ययन होगी। वर्तमान में हम स्थैतिक संरचना गुणांक, प्रकाशीय चालकता के सम नियम तथा क्वांटम मीट्रिक की प्रत्यक्ष गणनाओं पर आधारित उपागमों की तुलना कर रहे हैं। इसका उद्देश्य इन सभी पद्धतियों की परस्पर संगति स्थापित करना, विमीयता एवं इलेक्ट्रॉनिक अंत:क्रियाओं की भूमिका का विश्लेषण करना तथा यह समझना है कि परतदार, टोपोलॉजिकल तथा ज्यामितीय रूप से जटिल प्रणालियों में क्वांटम वेट किस प्रकार विकसित होता है।

हम काइरल फोनॉन पर अपने अनुसंधान को भी आगे बढ़ाएँगे, जिसमें उनके सूक्ष्मदर्शी उद्गम, परत एवं सतह पर निर्भरता, कोणीय संवेग तथा उनके संभावित प्रयोगात्मक संकेतों के अध्ययन पर विशेष बल दिया जाएगा। एक अन्य प्रगतिशील परियोजना में सुपरलैटिस एवं मोआरे -प्रेरित प्रणालियों में क्वांटम ज्यामिति तथा अरेखीय प्रतिक्रियाओं का मॉडलन किया जा रहा है, जहाँ बैंड फोल्डिंग, संकरण तथा घटित सममिति मापन योग्य भौतिक राशियों में ज्यामितीय योगदान को उल्लेखनीय रूप से बढ़ा सकते हैं। इसके समानांतर, हम उच्च-ऊर्जा भौतिकी के शोधकर्ताओं के सहयोग से डार्क मैटर का पता लगाने के लिए फोनॉन-आधारित मॉडलन रणनीतियों का भी विकास कर रहे हैं।

प्रयोग एवं सिद्धांत पर आधारित अनेक सहयोगात्मक परियोजनाएँ भी प्रगति पर हैं। इनमें EuAuAs में सर्पिल चुंबकीय क्रम तथा उसके इलेक्ट्रॉनिक प्रभावों का सैद्धांतिक मॉडलन शामिल है, जिसके अंतर्गत असहरेखीय चुंबकत्व, सममिति, बैंड विभाजन तथा संभावित परिवहन प्रतिक्रियाओं के पारस्परिक संबंधों का अध्ययन किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त, ँग्ध की चुंबक-प्रतिरोधिता का अध्ययन इलेक्ट्रॉनिक-संरचना एवं परिवहन गणनाओं के माध्यम से किया जा रहा है, ताकि प्रयोगात्मक परिणामों की व्याख्या की जा सके तथा प्रमुख सूक्ष्मदर्शी तंत्रों की पहचान हो सके। वर्ष के दौरान टोपोलॉजिकल, चुंबकीय एवं निम्न-विमीय पदार्थों पर आधारित अन्य सहयोगात्मक परियोजनाओं के भी विकसित होने की संभावना है।

अन्य प्रासंगिक जानकारी (शोध के सामाजिक प्रभाव सहित)

1. फिजिकल रिव्यू बी, फिजिकल रिव्यू लेटर्स, नेचर फिजिक्स तथा एडवांस्ड फिजिक्स रिसर्च जैसी अंतरराष्ट्रीय शोध-पत्रिकाओं के लिए समीक्षक के रूप में सेवाएँ प्रदान कीं।



भास्कर मुखर्जी

डीएसटी इंस्पायर संकाय
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
bhaskarmukherjee1991@gmail.com

छात्रों/पोस्ट-डॉक्टरल शोधार्थियों का मार्गदर्शन

अध्यापन

1. तृतीय सेमेस्टर; उन्नत क्वांटम यांत्रिकी एवं उसके अनुप्रयोग (पीएचवाई 505); एकीकृत पीएच.डी.; 10 छात्र; प्रो. मनोरंजन कुमार के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. **भास्कर मुखर्जी**, क्रिस्टोफर जे. टर्नर, मार्सिन शिनिशेव्स्की तथा अरिजीत पाल, सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ, फिजिकल रिव्यू लेटर्स, 136, 090401, 2026

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर व्याख्यान; 29/08/2025; रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु; 1 घंटा।
2. सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर व्याख्यान; 28/08/2025; भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु; 1 घंटा।
3. सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर व्याख्यान; 26/08/2025; इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरेटिकल साइंसेज, बेंगलुरु; 1.5 घंटे।
4. सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर व्याख्यान; 14/08/2025; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), बॉम्बे; 1 घंटा।
5. सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर व्याख्यान; 13/08/2025; टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई; 1.5 घंटे।
6. सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर ऑनलाइन व्याख्यान; 16/04/2025; बुडापेस्ट इंटीग्रेबिलिटी इवेंट्स (ऑनलाइन); 1 घंटा।
7. क्वांटम मेनी-बॉडी स्कार्स का संक्षिप्त परिचय विषय पर दो शिक्षण व्याख्यान तथा सममित टेन्सर स्कार्स विद ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट फ्रॉम वॉल्यूम टू एरिया लॉ विषय पर संगोष्ठी; 07/04/2025ö10/04/2025; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), कानपुर; 4 घंटे।

प्रशासनिक दायित्व

1. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता के संघनित पदार्थ एवं पदार्थ भौतिकी प्रभाग में नियमित रूप से जर्नल क्लब बैठकों का आयोजन।
2. वर्ष 2025 में एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता में आयोजित एकीकृत पीएच.डी. प्रवेश परीक्षा के साक्षात्कार बोर्ड के सदस्य।
3. अर्ली करियर टॉक्स के अंतर्गत शैक्षणिक आगंतुकों की मेजबानी।

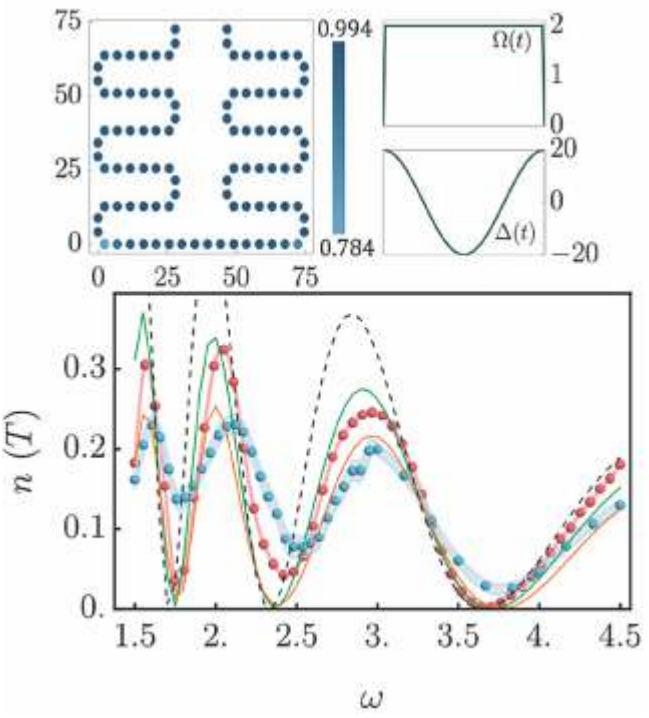
आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठी/विद्यालय

1. भौतिकी ऑफ नॉन-इक्विलिब्रियम efmemìcme https://newweb.bose.res.in/Conferences/CQNS-2025/; सम्मेलन का आयोजन; 22/05/2025–23/05/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता; 2 दिवस।

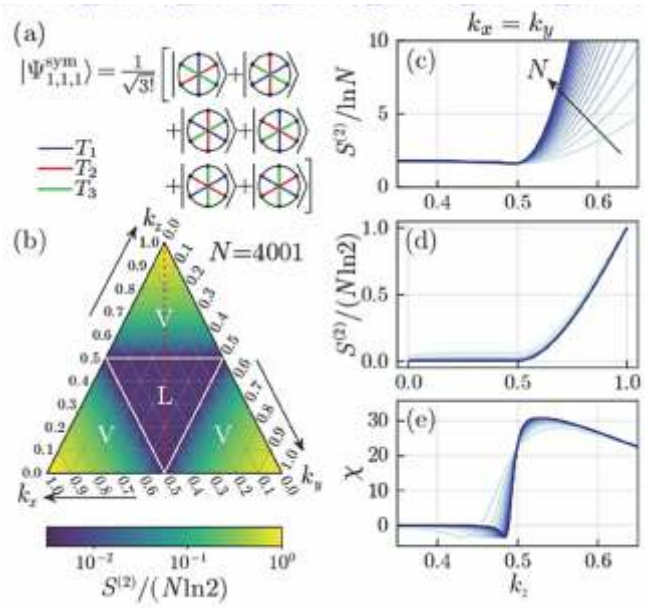
अनुसंधान के क्षेत्र

सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी, क्वांटम असंतुलन गतिकी, ई.टी.एच. (एथरमलाइजेशन हाइपोथेसिस) का उल्लंघन, मेनी-बॉडी एंटैंगलमेंट आदि।

मेनी-बॉडी प्रोग्रामेबल परमाणु सरणियों में कालिक क्वांटम व्यतिकरण (मधुमिता सरकार, बेन जनिडॉर्फ, भास्कर मुखर्जी, सौगतो बोस, रूपायन घोष, आर्काइव:2511.09633): क्वांटम अध्यारोपण का सबसे प्रसिद्ध उदाहरण स्थानिक व्यतिकरण है, जिसे द्वि-छिद्र प्रयोग द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इसका अपेक्षाकृत कम अध्ययन किया गया कालिक समतुल्य स्टुकेलबर्ग व्यतिकरण है, जो ऐसे संचालित तंत्रों में उत्पन्न होता है, जहाँ समय-डोमेन के विभिन्न पथों पर संचित चरण पुन: संयोजित होकर व्यतिकरण उत्पन्न करते हैं। जब इस परिघटना को बड़े परस्पर-अंत:क्रियाशील तंत्रों तक विस्तारित किया जाता है, तो मेनी-बॉडी अंत:क्रियाओं के कारण सूक्ष्म चरण-संबंध प्रभावित होने लगते हैं और नई जटिलताएँ उत्पन्न होती हैं। इस अध्ययन में हमने 100 तक परमाणुओं वाली प्रोग्रामेबल राइडबर्ग परमाणु सरणियों में निर्वात अवस्था के नियंत्रित स्थिरीकरण का सफल प्रायोगिक प्रदर्शन किया। आवर्ती संचालन के बावजूद, जो सामान्यत: तंत्र को ऊष्मित कर देता है, हमने 70% से अधिक दृश्यता तथा केवल १% उत्तेजना के साथ इस प्रभाव को प्राप्त किया।



वॉल्यूम लॉ से एरिया लॉ तक समायोज्य एंटैंगलमेंट वाले सममित टेन्सर स्कार्स (**भास्कर मुखर्जी**, सी. जे. टर्नर, मार्सिन शिनिशेव्स्की, अरिजीत पाल; फिजिकल रिव्यू लेटर्स, 136, 090401, 2026) दीर्घ दूरी तक क्वांटम सूचना के स्थानांतरण के लिए मैक्रोस्कोपिक स्तर पर सुदृढ़ एंटैंगलमेंट की आवश्यकता होती है। हमने विपरीत त्रिक अवस्थाओं के सममित अध्यारोपण का उपयोग करते हुए द्वि-कणीय अंत:क्रियाओं वाले अनाकलनीय स्पिन-1/2 हैमिल्टोनियनों के एक वर्ग के लिए बहुपद संख्या में शून्य-ऊर्जा के सटीक आइगेन अवस्थाओं का निर्माण किया है। ये अवस्थाएँ गैर-तापीय सहसंबंध प्रदर्शित करती हैं और इस प्रकार वास्तविक क्वांटम मेनी-बॉडी स्कार्स का उदाहरण प्रस्तुत करती हैं। त्रिक अवस्थाओं के वितरण को नियंत्रित करके हम विस्तृत, लघुगणकीय अथवा एरिया-लॉ एंटैंगलमेंट उत्पन्न कर सकते हैं तथा द्वितीय-कोटि एंटैंगलमेंट प्रावस्था संक्रमण का अवलोकन कर सकते हैं।



भविष्य की कार्ययोजना एवं परियोजना

मैं भविष्य में क्वांटम असंतुलन गतिकी तथा मेनी-बॉडी भौतिकी के क्षेत्र में अपना अनुसंधान जारी रखूँगा। विशेष रूप से, मेरा ध्यान स्वच्छ अनाकलनीय तंत्रों में ई.टी.एच.(एथरमलाइजेशन हाइपोथेसिस) के उल्लंघन के नए तंत्रों एवं विधियों के विकास तथा उनके सैद्धांतिक अध्ययन पर केंद्रित रहेगा।.



कल्याण मंडल

एमेरिटस प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
kalyan@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. सुशांत घोष; टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थ; उपाधि प्रदान; डॉ. तिरुपथैया सेट्टी के साथ संयुक्त मार्गदर्शन।
2. सोहम साहा; प्रकाश-विद्युत-रासायनिक जल-विभाजन; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
3. ईशिता जाना; बहुफेरोइक पदार्थ; शोध कार्य प्रगति पर।
4. श्रीधर मोहंती; चुंबक-उष्मीय प्रभाव (मैग्नेटोकैलोरिक प्रभाव); शोध कार्य प्रगति पर।
5. सौरव सरकार; फेराइट नैनोपदार्थ; शोध कार्य प्रगति पर।

शिक्षण

1. द्वितीय सेमेस्टर; पीएचवाई 408 : इलेक्ट्रॉनिक्स एवं उपकरणिकी; एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; डॉ. अविजीत चौधुरी के साथ संयुक्त रूप से।
2. द्वितीय सेमेस्टर; पीएचवाई 492 : आधारभूत प्रयोगशाला–घ्द्ध; एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; डॉ. तिरुपथैया सेट्टी के साथ संयुक्त रूप से।
3. चतुर्थ सेमेस्टर; पीएचवाई 592 : प्रायोगिक भौतिकी की विधियाँ; एकीकृत पीएच.डी.; 10 विद्यार्थी; अन्य पाँच अध्यापकों के साथ संयुक्त रूप से।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. सौरव सरकार, अनुपम गोराई, **कल्याण मंडल**, विभिन्न आवृत्ति बैंडों के लिए प्रभावी माइक्रोवेव अवशोषक के रूप में $MgFe_2O_4$ नैनोकणों का फेरोचुंबकीय अनुनाद अध्ययन, एसीएस एप्लाइड नैनो मैटेरियल्स, 9, 756-766, 2026
2. अर्क चौधुरी, अनुपम गोराई एवं **कल्याण मंडल**, माइक्रोवेव तकनीक द्वारा NiS नैनोकणों का निर्माण तथा विद्युतचुंबकीय हस्तक्षेप परिरक्षण में उनकी प्रभावशीलता, फिजिका साक्रप्टा, 100, 115917, 2025
3. मिली कुंडु, सौरव सरकार, **कल्याण मंडल**, अंतरधात्विक यौगिक DyCoAl के चुंबकीय संक्रमण के दौरान उसके चुंबक-उष्मीय गुणों एवं क्रांतिक परिघटना का अध्ययन, जर्नल ऑफ मैग्नेटिज्म एंड मैग्नेटिक मैटेरियल्स, 629, 173290, 2025
4. शुभदीप मौलिक, दीपांजन मैती, गौरव सामंत, **कल्याण मंडल** एवं अतिन्द्र नाथ पाल, निम्न शॉट्की अवरोध वाली बहुपरत टेल्यूरियम क्षेत्र-प्रभाव ट्रांजिस्टरों में आवेश शोर का अध्ययन, नैनोस्केल (ऍहर्देम्त), 17, 2259-2268, 2025

(ख) अन्य प्रकाशन

(ग) सम्मेलन कार्यवृत्त / प्रतिवेदन / मोनोग्राफ

1. एस. सरकार, पी. साहा एवं के. मंडल, ैहइाध् नैनोसंरचनाओं में ज्यामिति-नियंत्रित स्पिन ग्लास एवं सुपरपैराचुंबकत्व विश्राम के मध्य पारस्परिक रूपांतरण, संघनित पदार्थ एवं अनुप्रयुक्त भौतिकी पर पाँचवें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीसी 2025) की कार्यवाही, जिसका संयुक्त आयोजन कंडेन्स्ड मैटर रिसर्च सोसायटी एवं बीकानेर तकनीकी विश्वविद्यालय, बीकानेर, भारत द्वारा किया गया।

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. मैटेरियल्स रिसर्च सोसायटी ऑफ इंडिया।
2. मैग्नेटिक सोसायटी ऑफ इंडिया।
3. इंडियन सोसायटी फॉर नॉन-डिस्ट्रक्टिव टेस्टिंग।

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित संयुक्त प्रकाशनों के आधार पर)

1. डॉ. अर्क चौधुरी, गौर महाविद्यालय, मालदा, पश्चिम बंगाल, भारत; प्रकाशन क्रमांक–2; राष्ट्रीय सहयोग।

अनुसंधान के क्षेत्र

चुंबकत्व एवं चुंबकीय पदार्थ, नैनोपदार्थ तथा ऊर्जा पदार्थ

I. **उन्नत प्रकाश-विद्युत-रासायनिक जल-विभाजन हेतु $Ga_{0.6}Fe_{1.4}O_3$ फोटोऐनोड में स्पेस-चार्ज परत का फेरोविद्युतीय नियंत्रण:** इस अध्ययन में जल के ऑक्सीकरण के लिए बहुफेरोइक $Ga_{0.6}Fe_{1.4}O_3$ पतली परतों की फोटोऐनोड के रूप में उपयोगिता का अध्ययन किया गया, जिसमें उनके फेरोविद्युतीय गुणों की महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित किया गया है। तैयार किए गए अधरुवीकृत $Ga_{0.6}Fe_{1.4}O_3$ फोटोऐनोड में 11.8 माइक्रोऐम्पियर प्रति वर्ग सेंटीमीटर (11.8 mA cm^{-2}) का प्रकाशधारा घनत्व प्राप्त हुआ, जो पूर्व प्रकाशित परिणामों के अनुरूप है। यह पदार्थ अपने उत्कृष्ट बहुफेरोइक गुणों के लिए भी जाना जाता है। एक्स-रे विवर्तन, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी तथा एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा यह पुष्टि की गई कि वांछित चरण का $Ga_{0.6}Fe_{1.4}O_3$ सफलतापूर्वक निर्मित हुआ है, यद्यपि वृद्धि प्रक्रिया के कारण कुछ संरचनात्मक दोष भी विद्यमान थे। अध्ययन से ज्ञात हुआ कि प्रकाश-विद्युत-रासायनिक प्रदर्शन विद्युत क्षेत्र द्वारा धरुवीकरण से अत्यधिक प्रभावित होता है। ऋणात्मक अथवा अधोमुखी धरुवीकरण के पश्चात फोटोधारा में उल्लेखनीय वृद्धि हुई, जबकि धनात्मक धरुवीकरण करने पर इसमें कमी देखी गई। यह परिवर्तन पूर्णत: प्रतिवर्ती पाया गया। पीजो-प्रतिक्रिया बल सूक्ष्मदर्शिता तथा हिस्टेरेसिस मापों द्वारा धरुवीकरण डोमेनों के परिवर्तन की पुष्टि हुई। मॉट–शॉट्की विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि धरुवीकरण की दिशा में परिवर्तन अर्धचालक–इलेक्ट्रोलाइट संधि पर स्थित स्पेस-चार्ज परत को नियंत्रित करता है तथा फ्लैट-बैंड विभव में लगभग 80 मिलीवोल्ट का परिवर्तन उत्पन्न करता है। परिणामस्वरूप आवेशों का पृथक्करण एवं स्थानांतरण अधिक प्रभावी होता है, जिससे जल-विभाजन की दक्षता में वृद्धि होती है। पराबैंगनी–दृश्य स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा 2.59 इलेक्ट्रॉन-वोल्ट का बैंड-अंतराल प्राप्त हुआ, जो यह दर्शाता है कि यह पदार्थ सौर विकिरण के बड़े भाग का प्रभावी उपयोग कर सकता है। यह अध्ययन सौर प्रकाश के अंतर्गत विद्युत-क्षेत्र नियंत्रित प्रकाश-विद्युत-रासायनिक जल-विभाजन की दिशा में एक महत्वपूर्ण आधार प्रदान करता है।

II. मैंगनीज-समृद्ध $Ni_{36}Mn_{44+x}Ti_{20-x}$ ह्यूसलर मिश्रधातुओं में उन्नत विनिमय बायस: इस अध्ययन में बहुस्फटिकीय $Ni_{36}Mn_{44+x}Ti_{20-x}$ (x = 0, 2, 4) ह्यूसलर मिश्रधातुओं में 5.2 किलो-ओसटेड (KOe) का अत्यधिक विनिमय बायस प्राप्त किया गया। यह प्रभाव मार्टेन्साइट अवस्था में उपस्थित फेरोचुंबकीय एवं प्रतिचुंबकीय चरणों के सह-अस्तित्व के कारण उत्पन्न होता है। अध्ययन से यह भी ज्ञात हुआ कि कोअर्सिविटी तथा विनिमय बायस क्षेत्र तापमान पर अत्यधिक निर्भर करते हैं, जो फेरोचुंबकीय–प्रतिचुंबकीय क्षेत्रों में विद्यमान एकदिशीय चुंबकीय विषमदैशिकता से संबंधित है। मैंगनीज एवं टाइटेनियम की सांद्रता का अनुपात भी विनिमय बायस क्षेत्र को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। चुंबकीय स्मृति प्रभाव तथा समतापीय चुंबकीय शिथिलीकरण के अध्ययन से फेरोचुंबकीय एवं प्रतिचुंबकीय अंत:क्रियाओं के सह-अस्तित्व की पुष्टि हुई तथा यह भी सिद्ध हुआ कि इस प्रणाली में स्पिन ग्लास अवस्था उपस्थित नहीं है। 2 टेस्ला चुंबकीय क्षेत्र में क्षेत्र-शीतन के बाद x = 2 वाले नमूने में 2 केल्विन तापमान पर 5.2 KOe का विनिमय बायस प्राप्त हुआ, जो अब तक किसी भी ह्यूसलर मिश्रधातु प्रणाली में प्रकाशित सर्वोच्च मान से लगभग 1.5 गुना अधिक है। प्रशिक्षण प्रभाव के विश्लेषण द्वारा इस विनिमय बायस के आंतरिक स्वरूप की भी पुष्टि हुई। यह अध्ययन पूर्णत: d-धातु ह्यूसलर मिश्रधातुओं पर आधारित उच्च-प्रदर्शन विनिमय बायस पदार्थों के विकास का मार्ग प्रशस्त करता है।

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

एकल-ऋणात्मक पारगम्यता मेटामटेरियल पदार्थ विज्ञान का एक अत्यंत महत्वपूर्ण एवं संभावनापूर्ण अनुसंधान क्षेत्र है, क्योंकि इसके उपयोग सुपरलेंस, एंटेना एवं फल्टिर डिजाइन, बैंड-गैप पदार्थों तथा अदृश्यता आवरण जैसी अनेक उन्नत प्रौद्योगिकियों में किए जा सकते हैं। पूर्ववर्ती अध्ययनों में एप्सिलॉन-ऋणात्मक व्यवहार बहु-चरणीय सम्मिश्र पदार्थों में चालक धात्विक भराव जोड़कर प्राप्त किया गया है। हमारा उद्देश्य विभिन्न आकृतियों वाले एकल-चरणीय पदार्थों में ईएनजी व्यवहार का अध्ययन करना है। हमारा अनुमान है कि नैनो-खोखले गोलाकार कणों में खोखले भाग के भीतर प्रमुख धरुवीकरण के व्युत्क्रम के कारण एप्सिलॉन-ऋणात्मक व्यवहार उत्पन्न किया जा सकता है। इस दिशा में अनुसंधान से उन्नत कार्यात्मक मेटामटेरियल के विकास की नई संभावनाएँ खुल सकती हैं।

अन्य प्रासंगिक जानकारी (अनुसंधान के सामाजिक प्रभाव सहित)

1. पीएच.डी. शोधार्थी सौरव सरकार को कंडेन्स्ड मैटर रिसर्च सोसायटी तथा बीकानेर तकनीकी विश्वविद्यालय, बीकानेर द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित संघनित पदार्थ एवं अनुप्रयुक्त भौतिकी पर पाँचवें अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीसी–2025) में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार प्रदान किया गया।
2. पीएच.डी. शोधार्थी सौरव सरकार का चयन आईईईई मैग्नेटिक सोसायटी समर स्कूल–2025 में भाग लेने हेतु वित्तीय सहायता सहित किया गया। इस समर स्कूल का आयोजन कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सैन डिएगो, संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा किया गया।



मनोरंजन कुमार

प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
manoranjan.kumar@bose.res.in

विद्यार्थियों एवं पोस्ट-डॉक शोधार्थियों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. सायन घोष; निराशित प्रबल सहसंबद्ध निम्न-आयामी प्रणालियों में क्वांटम एवं तापीय उतार-चढ़ावों का अध्ययन; प्रगति पर।
2. सौरभ साहा; बहु-बैंड सहसंबद्ध प्रणालियों में विलक्षण प्रावस्थाओं का अध्ययन; प्रगति पर।
3. अनुतोष बिस्वास; निम्न-आयामी प्रणालियों में क्वांटम स्पिन द्रव एवं क्वांटम संगणना; प्रगति पर।
4. अयन जाना; घनत्व फलन सिद्धांत का उपयोग करते हुए पदार्थों के इलेक्ट्रॉनिक गुणों का अध्ययन; प्रगति पर।
5. मो. सनावाज मोल्ला; चुंबकीय प्रणालियों में क्वांटम संगणना का अनुप्रयोग; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक शोधार्थी

1. दिव्यज्योति सैकिया; संघनित पदार्थ भौतिकी में टोपोलॉजिकल गुणधर्म।

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अनिर्बित मूलो; द्वि-आयामी (2D) शास्त्रीय XXZ मॉडल हैमिल्टोनियन का ऊष्मागतिकी अध्ययन; आईआईटी धनबाद।
2. श्रेया बर्मन; क्वांटम सर्किट्स मीट मैनी-बॉडी फिजिक्स: VQE बनाम ED फॉर द हाइजेनबर्ग मॉडल; एनआईटी राउरकेला।

अध्यापन कार्य

1. शरद (ऑटम) सेमेस्टर; उन्नत क्वांटम यांत्रिकी एवं उसके अनुप्रयोग; एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम; 10 विद्यार्थी; साझा अध्यापन।
2. वसंत (साप्रंग) सेमेस्टर; आईबीएम इंडिया के सहयोग से क्वांटम संगणना एवं एल्गोरिद्म; पीएच.डी. कार्यक्रम; 10 विद्यार्थी; साझा अध्यापन।

प्रकाशन

(क) जर्नलों में प्रकाशित शोध-पत्र

1. अन्येश सरस्वती, ज्योतिर्मय साउ, वेरा मिशेनेवा, रुई लू, सुदीप्त चटर्जी, संदीप कुमार कुइला, बिभास घांटा, अनुप कुमार बेरा, पार्थ प्रतिम जाना, अलेक्जेंडर फेदोरोव, सेट्टी तिरुपतैयाह, **मनोरंजन कुमार** एवं नितेश कुमार, एक्सेसिंग क्वाजीफ्लैट f बैंड्स टू हार्वेस्ट लार्ज बेरी कर्वेचर इन NdGaSi, फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स, 10, L031202, 2026
2. सौरभ साहा, जेरोन वान डेन ब्रिंक, **मनोरंजन कुमार** एवं सातोशी निशिमोतो, पोलराइजेशन-ड्रिवेन चार्ज फ्रस्ट्रेशन एंड इमर्जेंट फेजेज इन द वन-डायमेंशनल एक्सटेंडेड हबर्ड मॉडल, फिजिकल रिव्यू लेटर्स, 135, 206504, 2025
3. मनोदीप राउत, अनुतोष बिस्वास एवं **मनोरंजन कुमार**, इमर्जेंट क्वाजीपार्टिकल्स ऑफ द स्पिन-1 ट्रीमर चेन, फिजिकल रिव्यू बी, 112, 094436, 2025
4. मनोदीप राउत, सायन घोष एवं मनोरंजन कुमार, एक्सप्लोरिंग क्वांटम फेजेज इन फ्रस्ट्रेटेड स्पिन-1/2 चेन्स एंड लैडर्स : ए डिटेल्ड रिव्यू, जर्नल ऑफ फिजिक्स: कंडेन्स्ड मैटर, 37, 403001, 2025
5. संबुनाथ दास, दयासिंधु दे, मनोरंजन कुमार एवं एस. रामासेशा,

क्वाडरुपोलर फेजेज एंड प्लेटो स्टेट्स इन स्क्यूड लैडर्स, जर्नल ऑफ मैग्नेटिज्म एंड मैग्नेटिक मैटेरियल्स, 629, 173262, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान एवं संगोष्ठियाँ

1. द्वि-आयामी (2D) पदार्थों पर सम्मेलन-2026 में आमंत्रित वक्ता; 16-17 मार्च 2026; एसएनबीएनसीबीएस; 2 दिन।
2. काशी हिंदू विश्वविद्यालय (बीएचयू) के भौतिकी विभाग में आमंत्रित व्याख्यान; 1 दिन।
3. इलेक्ट्रॉनिक संरचनाओं पर राष्ट्रीय सम्मेलन-2025 में आमंत्रित वक्ता; नवंबर 2025; आईआईएसईआर भोपाल; ३ दिन।
4. प्रबल सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉन प्रणालियों की भौतिकी-2025 सम्मेलन में आमंत्रित वक्ता; 12-14 सितंबर 2025; आईआईटी बीएचयू; 3 दिन।

प्रशासनिक दायित्व

1. एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम के समन्वयक (आई-पीएच.डी. कार्यक्रम के अधिष्ठाता): इस कार्यक्रम से संबंधित सभी दायित्वों का निर्वहन, जिसमें कार्यक्रम के अंतर्गत संचालित सभी पाठ्यक्रमों का समन्वयन एवं प्रबंधन शामिल है।
2. परम रुद्र सुपरकम्प्यूटिंग सुविधा के अध्यक्ष, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता : इस सुविधा के 200 से अधिक उपयोगकर्ता हैं। दायित्वों में सुविधा का रखरखाव तथा उससे संबंधित सभी नीतिगत मामलों का प्रबंधन एवं पर्यवेक्षण शामिल है।
3. विभागाध्यक्ष, संघनित पदार्थ एवं पदार्थ भौतिकी विभाग : संस्थान के सबसे बड़े विभाग का नेतृत्व एवं प्रशासनिक प्रबंधन (वर्ष 2024 से)।
4. कंप्यूटर सेल सलाहकार समिति के अध्यक्ष : संस्थान की कंप्यूटर संबंधी आवश्यकताओं, निर्णय-निर्माण प्रक्रियाओं तथा दीर्घकालिक योजनाओं के संबंध में परामर्श एवं मार्गदर्शन प्रदान करना।
5. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के जेईएसटी समन्वयक : वर्ष 2017 से परीक्षा आयोजन तथा संबंधित नीतिगत निर्णयों में सक्रिय सहभागिता।

पुरस्कार एवं सम्मान

1. जर्नल ऑफ फिजिक्स: कंडेन्स्ड मैटर के संपादकीय मंडल के सदस्य।

बाह्य-वित्तपोषित अनुसंधान परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. केंद्रो-सममित धात्विक चुंबकों में गैर-तुच्छ स्पिन बनावटों तथा विद्युत परिवहन में उनके गुणधर्मों का अध्ययन; एएनआरएफ; 3 वर्ष; सह-प्रधान अन्वेषक (सीओ- पीआई)।
2. क्वांटम बहु-कण प्रणालियों में क्वांटम संगणना का अनुप्रयोग; आईबीएम; 1 वर्ष; प्रधान अन्वेषक (पीआई)।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/प्रशिक्षण विद्यालय

1. क्वांटम मैटेरियल्स: फंडामेंटल्स टू फंक्शनैलिटीज (क्यूएम:एफ२एफ) 2026 पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के संयोजकों में से एक; 26.03.2026; आईआईटी गोवा; 3 दिन।
2. क्वांटम मैटेरियल्स एंड इमर्जिंग कॉन्सेप्ट्स (क्यूएमईसी) 2025 पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के सह-आयोजकों में से एक; 22-24 दिसंबर 2025; आईआईएसईआर भोपाल; 3 दिन।
3. एसआईएमएस 2025 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन के संयोजकों में से एक; 29 नवंबर–1 दिसंबर 2025; आईआईटी खड़गपुर, कोलकाता परिसर; 3 दिन।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग

1. प्रो. अरविंद कुमार योगी, यूजीसी-डीएई कंसोर्टियम, इंदौर; फिजिकल रिव्यू बी 113, 184416, 2026; राष्ट्रीय।
2. प्रो. नितेश कुमार, एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता; फिजिकल रिव्यू बी 113, 144409; फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स 10, एल031202; राष्ट्रीय।
3. प्रो. सेट्टी तिरुपतैयाह, एसएनबीएनसीबीएस, कोलकाता; फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स 10, एल031202; राष्ट्रीय।
4. प्रो. सातोशी निशिमोटो, आईएफडब्लू ड्रेसडेन, जर्मनी; फिजिकल रिव्यू लैटर्स 135, 206504; अंतरराष्ट्रीय।
5. प्रो. जेरोन वान डेन ब्रिंक, आईएफडब्लू ड्रेसडेन, जर्मनी; फिजिकल रिव्यू लैटर्स 135, 206504; अंतरराष्ट्रीय।
6. प्रो. एस. रामासेशा, आईआईएससी, बेंगलुरु; जर्नल ऑफ मैग्नेटिज्म एण्ड मैग्नेटिक मैटेरियल्स 629 (2025), 173262; राष्ट्रीय।

अनुसंधान के क्षेत्र

क्वांटम बहु-कण समस्याओं के लिए उन्नत संख्यात्मक विधियों (डीएमआरजी, सटीक विकर्णीकरण, क्यूएमसी) का विकास।

क्वांटम बहु-कण प्रभाव तथा निराशा-प्रेरित उद्भूत विलक्षण प्रावस्थाएँ: चिरल, बहुधरुवीय, बंध-क्रम तथा मैग्नॉन संघनन।

सहसंबद्ध प्रणालियों का निम्न-ताप भौतिकी एवं ऊष्मागतिकी अध्ययन।

पदार्थों के इलेक्ट्रॉनिक गुणधर्मों का मॉडलन तथा टोपोलॉजिकल पदार्थों में परिवहन का अध्ययन।

बहु-कण भौतिकी के लिए क्वांटम संगणना एल्गोरिद्म का विकास।

1. प्रबल सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉन प्रणालियाँ – निम्न-आयामी प्रणालियों में इलेक्ट्रॉनों के व्यवहार का अध्ययन, जहाँ अंत:क्रियाएँ गतिज ऊर्जा की अपेक्षा अधिक प्रभावी होती हैं।
2. क्वांटम चुंबकत्व – स्पिन शृंखलाओं, लैडरों तथा निराशित जालकों में विभिन्न चुंबकीय आधार अवस्थाओं एवं उत्तेजनाओं का अध्ययन।
3. निराशित स्पिन प्रणालियाँ – ऐसी प्रणालियों का अध्ययन जिनमें प्रतिस्पर्धी अंत:क्रियाएँ पारंपरिक चुंबकीय क्रम को रोकती हैं तथा विलक्षण क्वांटम प्रावस्थाओं को जन्म देती हैं।
4. क्वांटम प्रावस्था संक्रमण – क्वांटम उतार-चढ़ावों द्वारा शून्य तापमान पर संचालित विभिन्न क्वांटम प्रावस्थाओं के मध्य संक्रमणों का अध्ययन।
5. टोपोलॉजिकल प्रावस्थाएँ एवं एज अवस्थाएँ – पदार्थ की उन प्रावस्थाओं का अभिलक्षणन जो स्थानीय क्रम प्राचलों के बजाय वैश्विक टोपोलॉजिकल गुणधर्मों द्वारा परिभाषित होती हैं।
6. निम्न-आयामी प्रणालियों में स्पिन-कक्षा युग्मन – एक-आयामी (1डी) एवं द्वि-आयामी (2डी) प्रणालियों के इलेक्ट्रॉनिक एवं चुंबकीय गुणधर्मों पर स्पिन-कक्षा अंत:क्रिया के प्रभावों का विश्लेषण।
7. क्वांटम बहु-कण भौतिकी में संख्यात्मक तकनीकें – क्वांटम प्रणालियों के अनुकरण हेतु डीएमआरजी (घनत्व मैट्रिक्स पुनर्सामान्यीकरण समूह), सटीक विकर्णीकरण तथा टेंसर नेटवर्क जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग।
8. संघनित पदार्थ में उलझाव एवं क्वांटम सूचना – बहु-कण प्रणालियों में क्वांटम क्रांतिकता एवं सहसंबंधों के अध्ययन हेतु उलझाव एंट्रॉपी तथा संबंधित मापकों का उपयोग।
9. क्वांटम संगणना – क्वांटम संगणना तकनीकों का उपयोग करके बहु-कण प्रणालियों की समस्याओं का समाधान।

भविष्य की कार्ययोजना एवं प्रस्तावित अनुसंधान परियोजनाएँ

हम एक ट्राइमर लैडर प्रणाली का अध्ययन कर रहे हैं, जिसमें लगभग समतल मध्य बैंड विद्यमान है। इस अध्ययन में अर्ध-भरण से हटकर एकल-होल डोपिंग के प्रभावों तथा विशेष रूप से स्पिन-पोलारॉन उत्तेजनाओं के निर्माण पर ध्यान केंद्रित किया गया है। समतल-बैंड भौतिकी तथा प्रबल सहसंबंधों की परस्पर अंत:क्रिया से असामान्य क्वाजी-कण व्यवहार उत्पन्न होने की अपेक्षा है। इसके समानांतर, हम आवेश-द्विधरुव अंत:क्रियाओं वाले एक-आयामी विस्तारित हबर्ड मॉडल की विलक्षण प्रावस्थाओं में प्रकाशीय उत्तेजनाओं का अध्ययन कर रहे हैं, जहाँ समृद्ध सहसंबद्ध अवस्थाएँ उत्पन्न होती हैं। इन अध्ययनों का उद्देश्य संख्यात्मक (ईडी/डीएमआरजी) एवं विश्लेषणात्मक विधियों के माध्यम से प्रबल सहसंबद्ध निम्न-आयामी प्रणालियों में क्वाजी-कण गतिकी तथा प्रकाशीय प्रतिक्रियाओं की एकीकृत समझ विकसित करना है।

क्वांटम एल्गोरिद्म - नवीन प्रणालियों के लिए क्वांटम कंप्यूटिंग बेसिस एडैप्टिव एल्गोरिद्म का विस्तार करने के साथ-साथ नए क्वांटम एल्गोरिद्म विकसित किए जाएंगे।

$TmVO_4$ के लिए एकीकृत छद्म-स्पिन-½ मॉडल एवं इलास्टोकैलोरिक शीतलन ऊस्र्ब्ध में B^2g कतरनी विकृति, अनुप्रस्थ चुंबकीय क्षेत्र तथा हाइपरफाइन युग्मन की उपस्थिति में फेरोक्वाडरुपोलर (इलेक्ट्रॉनिक) एवं नाभिकीय क्रमों की परस्पर अंत:क्रिया का अध्ययन करने हेतु हमारे छद्म-स्पिन-½ ढाँचे का विस्तार किया जाएगा। क्वाडरुपोलर ($T \gg 4$ K) तथा नाभिकीय ($T \gg 0.3$ K) संक्रमणों के दौरान एंट्रॉपी में होने वाले परिवर्तनों का अनुश्रवण करते हुए द्वि-चरणीय इलास्टोकैलोरिक प्रभाव का अभिलक्षणन किया जाएगा तथा $TmVO_4$ को निम्न-तापमान ठोस-अवस्था प्रशीतक के रूप में परखा जाएगा।

ड्जयालोशिंस्की–मोरिया अंत:क्रिया (डीएमआई) सहित कितायेव–हाइजेनबर्ग मॉडल वास्तविक द्वि-आयामी (2डी) पदार्थों में कितायेव एवं हाइजेनबर्ग अंत:क्रियाएँ प्राय: ड्जयालोशिंस्की–मोरिया अंत:क्रिया (डीएमआई) के साथ सह-अस्तित्व में रहती हैं। इस परियोजना के अंतर्गत डीएमआई-संवर्धित कितायेव - हाइजेनबर्ग मॉडल का दो-पाद लैडरों तथा हनीकॉम्ब जालकों पर अध्ययन किया जाएगा।

यह विश्लेषण किया जाएगा कि डीएमआई आधार-अवस्था प्रावस्था-आरेख को किस प्रकार परिवर्तित करती है तथा कितायेव स्पिन द्रव (केएसएल) को स्थिर अथवा अस्थिर बनाने में इसकी क्या भूमिका है। साथ ही, बंध-दिशात्मक विषमदैशिकता एवं चिरल अंत:क्रियाओं की परस्पर क्रिया से उत्पन्न नई उद्भूत प्रावस्थाओं की पहचान की जाएगी।

भविष्य में हमारा ध्यान पदार्थों में चुंबकत्व तथा विभिन्न टोपोलॉजिकल व्यवहारों के अध्ययन पर केंद्रित रहेगा। हाल के वर्षों में अल्टरमैग्नेटिज्म ने स्पिन्ट्रॉनिक्स में संभावित अनुप्रयोगों के कारण विशेष ध्यान आकर्षित किया है। हम इस परिघटना के सैद्धांतिक आधारों तथा व्यावहारिक उपयोगिता की गहन जाँच करने का प्रस्ताव रखते हैं। विशेष रूप से, नए उपकरणों एवं युक्तियों के अभिकल्पन को सुगम बनाने हेतु इसके गुणधर्मों को सैद्धांतिक दृष्टिकोण से नियंत्रित एवं समायोजित करने की संभावनाओं का अध्ययन किया जाएगा।



नितेश कुमार

सहायक प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
nitesh.kumar@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. गौरव हाजरा; सेंट्रोसिमेट्रिक चुंबकों में चुंबकीय टेक्सचर; प्रगति पर
2. बनिक राय; क्वाजी-द्वि-आयामी फेरोमैग्नेटों के असामान्य परिवहन गुण; प्रगति पर
3. अन्येश सरस्वती; गैर-सेंट्रोसिमेट्रिक प्रतिचुंबकीय वेल सेमीमेटलों के एकल क्रिस्टलों का संवर्धन एवं परिवहन गुणों का अध्ययन; प्रगति पर
4. मधुमिता सारिकेत; उच्च दाब के अंतर्गत क्वांटम पदार्थों के विद्युत परिवहन का अध्ययन; प्रगति पर
5. काकन देब; कागोमे एवं विकृत कागोमे यौगिकों के चुंबकीय तथा परिवहन गुणों का अध्ययन; प्रगति पर

(ख) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थी

1. सौरव कांथल; सेंट्रोसिमेट्री युक्त स्कायरमियोनिक यौगिकों के एकल क्रिस्टलों का संवर्धन एवं न्यूट्रॉन विवर्तन अध्ययन
2. सकीला खातून; उच्च गतिशीलता एवं उच्च स्थायित्व वाले क्वांटम पदार्थों से विद्युत-रासायनिक हाइड्रोजन उत्पादन

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. रुद्र साहा; अल्टरमैग्नेटिक प्रत्याशी $Cr_{1-x}Ti_xSb$ का संश्लेषण एवं अभिलक्षणन; इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; फी 503, फी 603 (संघनित पदार्थ भौतिकी); एकीकृत पीएच.डी.; 25 विद्यार्थी; डॉ. साकबि शमीम के साथ संयुक्त रूप से
2. वसंत सेमेस्टर; फी 592; एकीकृत पीएच.डी.; 10 विद्यार्थी; अन्य 5 सह-अध्यापकों के साथ संयुक्त रूप सेय़।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. लिपिका, शोभा सिंह, अन्येश सरस्वती, विकास चाहर, यान सन, पास्कल मैनुअल, देवाशीभाई अड्रोजा, वाल्टर श्नेले, **नीतेश कुमार,** झूमा सन्निग्रही एवं कौस्तुभ मन्ना, डिरैक सेमीमेटल EuAuBi में जटिल स्पिन गतिकी द्वारा प्रेरित मेटामैग्नेटिक प्रावस्था संक्रमण, फिजिकल रिव्यू बी, 113, 104406, 2026
2. अन्येश सरस्वती, ज्योतिर्मय साउ, वेरा मिशेनेवा, रुई लू, सुदीप्त चटर्जी, संदीप कुमार कुइला, बिभास घांटा, अनुप कुमार बेरा, पार्थ प्रतिम जना, अलेक्जेंडर फेदोरोव, सेट्टी थिरुपथैया, मनोरंजन कुमार एवं **नीतेश कुमार**, NdGaSi में बड़े बेरी वक्रता प्राप्त करने हेतु क्वाजी-फ्लैट f-बैंड्स का अध्ययन, फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स, 10, एल031202, 2026
3. रफीकुल आलम, देबाशीष दत्ता, मधुमिता सारिकेट, **नीतेश कुमार**, अमित अग्रवाल एवं अतिन्द्र नाथ पाल, सीडीडब्लू संक्रमण द्वारा प्रेरित 1T-TaS_2 में बैंड ज्यामिति के परीक्षण के रूप में नॉनलाइनियर एवं प्लेनर हॉल प्रभाव, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स, 35, 2418643, 2025
4. राहुल पान, अन्येश सरस्वती, अमित मंडल, पुजालिन बिस्वाल, देबाकांत सामल, **नीतेश कुमार** एवं पार्थ प्रतिम जना, -Mn प्रकार की चिरल संरचना वाले अत्यधिक अव्यवस्थित Mn–Zn–M (M = Ga एवं Sn) मिश्रधातुओं के असामान्य चुंबकीय एवं परिवहन गुण, डाल्टन ट्रांजैक्शन्स, 54, 14469-14479, 2025

5. बनिक राय, कृष्णेंदु पात्रा, सत्यव्रत बेरा, एस. के. कलीमुद्दीन, काकन देब, मिंटू मंडल, प्रिया महादेवन एवं **नीतेश कुमार,** अल्टरमैग्नेटिक CrSb में दिशा-निर्भर चालकता धरुवता, एडवांस्ड साइंस, 12, 2502226, 2025

6. बनिक राय एवं **नीतेश कुमार,** गैर-समकोणीय हॉल ज्यामिति में एक एकाक्षीय फेरोमैग्नेट की हॉल प्रतिरोधकता में कुस्प-सदृश विशेषता, फिजिकल रिव्यूँ, 112, 035110, 2025

7. एस. एम. हुसैन, बी. राय, पी. आर. बराल, ओ. जहार्को, **नीतेश कुमार**, ए. के. बेरा एवं एम. मजुमदार, क्वाजी-वैन डर वाल्स त्रिकोणीय $Cr_{1.22}Te_2$, में मैग्नेटोइलास्टिक कपलिंग तथा चिरल चुंबकीय ग्राउंड स्टेट के प्रमाण, फिजिकल रिव्यू बी, 112, 024439, 2025

8. अन्येश सरस्वती, सुदीप्त चटर्जी एवं नीतेश कुमार, ४एफ-इलेक्ट्रॉन प्रतिचुंबकीय पदार्थ SmGaSi के एकल क्रिस्टल का संवर्धन एवं मैग्नेटो-परिवहन गुणों का अध्ययन, फिजिका स्टेटस सॉलिडी रैपिड रिसर्च लेटर्स, 20, e202500350, 2026

9. ऋतमय भूनिया, राजेश जना, अन्येश सरस्वती, किंसुक गिरी, नीतेश कुमार एवं अविजीत चौधरी, मस्तिष्क-प्रेरित संगणना के लिए श्दऊा-आधारित सिनैप्टिक-ब्रिज मेमरिस्टर: एमएलपी-सीएनएन फ्रेमवर्क का उपयोग करते हुए न्यूरोमॉर्फिक प्रदर्शन का मूल्यांकन, एनपीजे २डी मैटेरियल्स एंड एप्लिकेशन्स, https://doi.org/10.1038/s41699-026-00682-5

प्रतिष्ठित सम्मेलन/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान / संगोष्ठियाँ

1. फिजिक्स ऑफ स्ट्रॉन्गली कोरिलेटेड इलेक्ट्रॉन सिस्टम्स (पीएससीईएस) 2025, आईआईटी बीएचयू; विषय: NdGaSi के विद्युत परिवहन में क्वाजी-फ्लैट एफ-बैंड्स की भूमिका; 12/09/2025; आईआईटी बीएचयू।

2. इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन केमिस्ट्री एंड फिजिक्स ऑफ सॉलिड्स (केमफीसोल-2025);विषय: NdGaSi में विद्युत परिवहन में क्वाजी-स्थानीयकृत एफ-इलेक्ट्रॉनों की भागीदारी; 28/11/2025; आईआईएसईआर बरहामपुर।

3. हिंदी कार्यशाला, गुवाहाटी; विषय: अल्टरमैग्नेटिक प्रत्याशी CrSb में दिशा-निर्भर चालकता धरुवता की खोज; 13/11/2025; आईएएसएसटी, गुवाहाटी।

4. डिस्कशन मीटिंग ऑन क्वांटम मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज; विषय: NdGaSi में स्थानीयकृत एफ-बैंड्स द्वारा मध्यस्थित परिवहन के संकेत; 20/01/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।

5. कॉन्फ्रेंस ऑन 2डी मैटेरियल्स (2डीमैट 2026); विषय: फेरोमैग्नेटिक कागोमे यौगिक श्ुश्हएह के चुंबकत्व एवं मैग्नेटो-परिवहन गुणों पर अध्ययन; 16/03/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।

प्रशासनिक दायित्व

1. सम्मेलन, कार्यशालाएँ एवं विस्तार कार्यक्रम: सम्मेलन, कार्यशालाओं एवं ग्रीष्मकालीन/प्रशिक्षण विद्यालयों के आयोजन हेतु प्रस्तुत प्रस्तावों के विवरण की समीक्षा।

2. खतरनाक रसायनों का निपटान: केंद्र में उत्पन्न खतरनाक एवं गैर-खतरनाक अपशिष्टों का प्रभावी निपटान।

3. हिंदी प्रकोष्ठ: प्रशासनिक एवं शैक्षणिक क्षेत्रों में हिंदी के प्रयोग को बढ़ावा देने हेतु हिंदी कार्यशालाओं एवं अन्य कार्यक्रमों का आयोजन।

4. क्रेच प्रबंधन समिति: क्रेच सुविधा के सुचारु संचालन का अनुरक्षण एवं पर्यवेक्षण।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. क्वाजी-एकविमीय पदार्थों में नवीन क्वांटम अवस्थाएँ; मैक्स प्लांक सोसाइटी, जर्मनी; 2022–2027; प्रधान अन्वेषक।

2. सेंट्रोसिमेट्रिक धात्विक चुंबकों में गैर-तुच्छ स्पिन टेक्सचर तथा उनके विद्युत परिवहन गुणों का अन्वेषण; एएनआरएफ; 2025–2028; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन / संगोष्ठियाँ / विद्यालय

1. सम्मेलन: डिसऑर्डर एंड साइज इफेक्ट इन क्वांटम मैटेरियल्स; 04/02/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 2 दिन (4–5 फरवरी 2026)।

2. इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन क्वांटम मैटेरियल्स: फंडामेंटल्स टू फंक्शनैलिटीज (क्यूएम: एफ२एफ 2026); 26/03/2026; बाम्बोलिम बीच रिजॉर्ट, गोवा; 3 दिन (26–28 मार्च 2026)।

अन्य राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशन' अनुभाग में उल्लिखित शोध-पत्रों के क्रमांक सहित)

1. डॉ. पार्थ प्रतिम जना, आईआईटी खड़गपुर; क्र. सं. 2, 9; राष्ट्रीय।

2. डॉ. मिंटू मंडल, आईएसीएस, कोलकाता; क्र. सं. 3; राष्ट्रीय।
3. डॉ. मयुख मजुमदार, शिव नादर विश्वविद्यालय, दिल्ली-एनसीआर; क्र. सं. 5; राष्ट्रीय।
4. डॉ. ओक्साना जहार्को, पॉल शेरर संस्थान, स्विट्जरलैंड; क्र. सं. 5; अंतरराष्ट्रीय।
5. डॉ. कौस्तुभ मन्ना, आईआईटी दिल्ली; क्र. सं. 8; राष्ट्रीय।
6. डॉ. अनुप कुमार बेरा, बार्क; क्र. सं. 9; राष्ट्रीय।
7. डॉ. अलेक्जेंडर फेदोरोव, आईएफडब्ल्यू ड्रेसडेन; क्र. सं. 9; अंतरराष्ट्रीय।

आयोजित / सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. 11-13 मार्च 2026 के दौरान सिलचर, असम में आयोजित रिसेंट एडवांसेज इन फिजिकल एंड केमिकल साइंसेज कार्यक्रम में महाविद्यालय के विद्यार्थियों के लिए जन-जागरूकता व्याख्यान दिया। व्याख्यान का विषय था — मेकिंग क्रिस्टल्स इन लैब।

अनुसंधान के क्षेत्र

क्वांटम पदार्थों को उत्प्रेरक के रूप में उपयोग कर विद्युत-उत्प्रेरकीय हाइड्रोजन उत्पादन: अनेक टोपोलॉजिकल सेमीमेटल, चाहे वे चुंबकीय हों या अचुंबकीय, कमरे के तापमान पर उत्कृष्ट वाहक गतिशीलता प्रदर्शित करते हैं। यदि उनका रासायनिक विभव H^+ अपचयन विभव के सापेक्ष उपयुक्त स्थिति में हो, तो वे जल-विभाजन के लिए प्रभावी उत्प्रेरक सिद्ध हो सकते हैं। हम अनेक क्वांटम पदार्थों का विद्युत-उत्प्रेरकीय हाइड्रोजन उत्पादन में उनकी सक्रियता के लिए परीक्षण कर रहे हैं। हमने पाया है कि Cr_5Te_6 नामक एक लौहचुंबकीय अंत:स्थापित वान डर वाल्स यौगिक इस कार्य में अत्यंत उत्कृष्ट प्रदर्शन करता है तथा दीर्घकालीन परीक्षण के बाद भी अत्यधिक स्थिर बना रहता है।

दुर्लभ-पृथ्वी आधारित टोपोलॉजिकल सेमीमेटल प्रणालियाँ: हम दुर्लभ-पृथ्वी रहित क्रिस्टल संरचनात्मक स्थलों पर उपस्थित अव्यवस्था के टोपोलॉजिकल गुणों, चुंबकत्व तथा फ्लैट बैंड्स की स्थिति पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन कर रहे हैं। इस संपूर्ण अध्ययन का विश्लेषण क्रिस्टल विद्युत क्षेत्र (सीईएफ) के परिप्रेक्ष्य में भी किया जा रहा है। इस अध्ययन के लिए NdGaSi एक प्रतिनिधि पदार्थ है।

ऑल्टरमैग्नेटिक प्रणालियों के एकल क्रिस्टलों का विकास: हम ऐसे ऑल्टरमैग्नेटिक पदार्थों के एकल क्रिस्टलों का विकास कर रहे हैं, जिनके चुंबकीय बिंदु समूह असामान्य हॉल प्रभाव (एएचई) की अनुमति देते हैं तथा उन प्रणालियों का भी अध्ययन कर रहे हैं जिनमें एएचई अनुमत नहीं है। इस कार्य में हम शुद्ध यौगिकों के साथ-साथ डोपित प्रणालियों पर भी विचार कर रहे हैं, जहाँ डोपिंग द्वारा नील वेक्टर की दिशा को नियंत्रित कर एएचई को संभव बनाया जा सकता है। इस शोध का प्रतिनिधि ऑल्टरमैग्नेटिक पदार्थ CrSb है।

हाइड्रोस्टैटिक दाब एवं रासायनिक संरचना द्वारा इटिनरेंट लौहचुंबकों का समायोजन: हम हाइड्रोस्टैटिक दाब तथा रासायनिक संघटन में परिवर्तन करके इटिनरेंट लौहचुंबकीय पदार्थों को क्वांटम क्रिटिकल बिंदु तक पहुँचाने का प्रयास कर रहे हैं। अनेक इटिनरेंट लौहचुंबकों में समायोजन के पश्चात लौहचुंबकीय संक्रमण तापमान घटता है, किंतु 0 K तक नहीं पहुँचता, क्योंकि प्रणाली क्वांटम क्रिटिकल अवस्था से बचते हुए प्रतिचुंबकत्व अथवा कुछ मामलों में अतिचालकता जैसी नई अवस्थाएँ विकसित कर लेती है। हमारा उद्देश्य चयनित धात्विक लौहचुंबकों में दाब एवं रासायनिक संरचना के समायोजन द्वारा क्वांटम क्रिटिकलता अथवा नई उभरती अवस्थाओं को प्राप्त करना है। $LaCrGe_3$ इस अध्ययन का एक प्रतिनिधि पदार्थ है।

फ्लैट बैंड्स एवं इलेक्ट्रॉन सहसंबंधों के लिए चुंबकीय एवं अचुंबकीय कागोमे धातुएँ: कागोमे जालक एक लाइन-ग्राफ जालक है, जो फ्लैट बैंड्स तथा आवेश-घनत्व क्रम और अपरंपरागत अतिचालकता जैसी अनेक रोचक घटनाओं को जन्म दे सकता है। हमारा उद्देश्य ऐसे पदार्थों की पहचान करना तथा रासायनिक प्रतिस्थापन के माध्यम से उनके रासायनिक विभव को इस प्रकार परिवर्तित करना है कि फ्लैट बैंड फर्मी ऊर्जा के निकट आ जाए। इस अध्ययन के लिए $MgMn_6Sn_6$ एक प्रतिनिधि कागोमे यौगिक है।

हमारे अनुसंधान समूह में हम सहसंबद्ध क्वांटम पदार्थों में चुंबकत्व (Magnetism), बेरी वक्रता, स्पिन-कक्षा युग्मन तथा टोपोलॉजिकल परिवहन के परस्पर संबंधों का अध्ययन कर रहे हैं। हमारा शोध मुख्यत: दुर्लभ-पृथ्वी एवं संक्रमण-धातु आधारित इंटरमेटैलिक यौगिकों पर केंद्रित है, जिनमें चुंबकीय क्रमबद्धता तथा इलेक्ट्रॉनिक टोपोलॉजी मिलकर असामान्य हॉल प्रभाव, टोपोलॉजिकल हॉल प्रभाव तथा वीक एंटीलोकलाइजेशन जैसी अपरंपरागत परिवहन घटनाओं को जन्म देती हैं।

$SmMn_2Ge_2$ (चित्र 1) पर किए गए अध्ययन में, गैर-लंबवत हॉल ज्यामिति में हॉल प्रतिरोधकता में दिखाई देने वाली नुकीली विसंगति के मूल कारण का विश्लेषण किया गया है। ऐसी विसंगतियों को प्राय: गैर-सहसमतलीय स्पिन संरचनाओं से उत्पन्न टोपोलॉजिकल हॉल प्रभाव का संकेत माना जाता है। किंतु हमारे अध्ययन से यह स्पष्ट हुआ कि यह विसंगति वास्तव में तब उत्पन्न होने वाले असामान्य हॉल प्रभाव के कारण होती है, जब चुंबकीय क्षेत्र को आसान-अक्ष से झुकाकर लगाया जाता है और चुंबकीकरण का लंबवत घटक प्रभावी हो जाता है। हॉल मापन, टॉर्क मैग्नेटोमेट्री तथा चुंबकीकरण अध्ययनों के संयुक्त विश्लेषण से हमने प्रदर्शित किया कि हॉल प्रत्युत्तर सीधे चुंबकीकरण के समतल के लंबवत घटक के साथ स्केल करता है। यह कार्य वास्तविक टोपोलॉजिकल परिवहन प्रभावों तथा ज्यामितीय एवं विषमदिशीय चुंबकीय योगदानों के बीच स्पष्ट अंतर करने के महत्व को रेखांकित करता है।

त्रिकोणीय $Cr_{1.22}Te_2$, जो एक अर्ध-द्वि-आयामी वान डर वाल्स लौहचुंबक है, पर किए गए विस्तृत संरचनात्मक एवं चुंबकीय अध्ययनों से प्रबल चुंबक-प्रत्यास्थ युग्मन तथा चिरल चुंबकीय आधार अवस्था का पता चला है।

चुंबकीकरण, रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा न्यूट्रॉन विवर्तन मापों से क्रमिक चुंबकीय संक्रमणों तथा प्रबल चुंबकीय विषमदिशता का पता चलता है। न्यूट्रॉन विवर्तन के परिणाम गैर-सहसमतलीय छत्राकार स्पिन विन्यास को उजागर करते हैं, जिसमें झुके हुए Cr आघूर्णों के कारण सीमित स्पिन चिरैलिटी उत्पन्न होती है। यही स्पिन चिरैलिटी वास्तविक अंतरिक्ष में बेरी वक्रता उत्पन्न करती है तथा प्रेक्षित टोपोलॉजिकल हॉल प्रभाव की व्याख्या करती है। इसके अतिरिक्त, Cr परमाणुओं की ज्यामितीय रूप से फ्रस्ट्रेटेड त्रिकोणीय एवं कागोमे-सदृश व्यवस्था जटिल चुंबकीय संरचनाओं को और अधिक स्थिर बनाती है, जिससे $Cr_{1.22}Te_2$ स्किर्मियॉनों तथा टोपोलॉजिकल स्पिन घटनाओं के अध्ययन के लिए एक महत्त्वपूर्ण मंच सिद्ध होता है।

SmGaSi पर किया गया अध्ययन दुर्लभ-पृथ्वी आधारित प्रतिचुंबकीय पदार्थ में क्वांटम इंटरफेरेंस प्रभावों का अन्वेषण करता है। यह यौगिक केंद्र-सममित चतुष्कोणीय क्रिस्टल संरचना में स्फटिकीकृत होता है तथा लगभग 11 K पर प्रतिचुंबकीय क्रमबद्धता प्रदर्शित करता है, जिसके पश्चात निम्न तापमान पर स्पिन-पुन:अभिविन्यास संक्रमण होता है। चुंबकीय-परिवहन मापों में एक असामान्य नुकीली चुंबक-प्रतिरोध देखी गई, जिसे प्रबल स्पिन–कक्षा युग्मन के कारण उत्पन्न वीक एंटीलोकलाइजेशन से संबंधित माना गया। हिकामी–लार्किन–नागाओका मॉडल के विश्लेषण से निम्न तापमान पर लगभग 22 नैनोमीटर की फेज-कोहेरेंस लंबाई के साथ सुसंगत क्वांटम परिवहन की पुष्टि हुई।

अंतत:, NdGaSi (चित्र 2) यह प्रदर्शित करता है कि फर्मी ऊर्जा के निकट स्थित अर्ध-समतल 4f बैंड्स अत्यंत उच्च बेरी वक्रता तथा असामान्य हॉल चालकता उत्पन्न कर सकते हैं। फर्मी ऊर्जा पर स्थित फ्लैट बैंड की

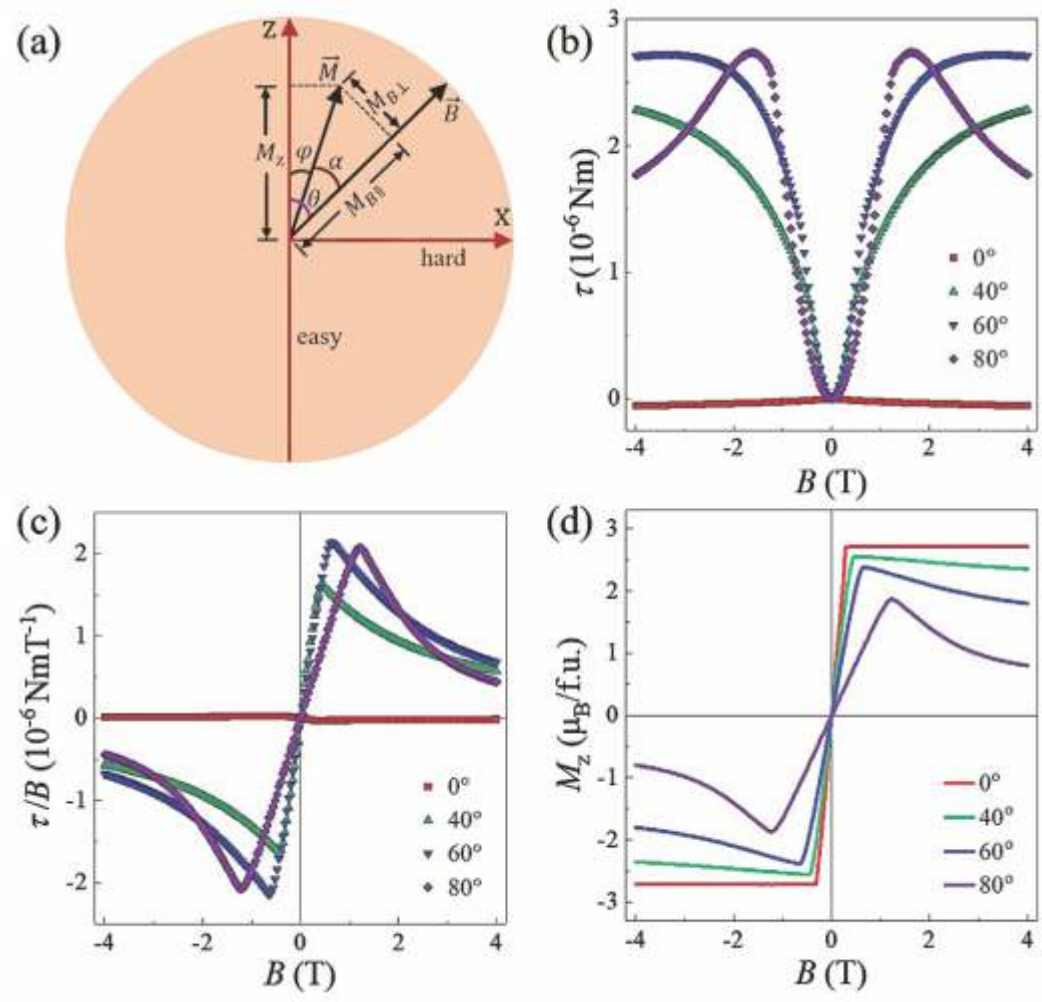


Fig. 1. (a) A schematic showing the various components of magnetization vector for the tilt q of the magnetic field relative to the z axis. The easy and hard axes of magnetization are also shown. (b) Torque (t) acting on the sample as a function of magnetic field for various values of q, (c) Variation of the quantity t/B as a function of magnetic field for various values of q. (d) Variation of the z component of the magnetization (Mz) as a function of the magnetic field for various values of q.

उपस्थिति का प्रमाण सोमरफेल्ड गुणांक में वृद्धि तथा कोण-निर्भर फोटोउत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एआरपीईएस) में प्रसारित एवं फ्लैट बैंडों के प्रतिच्छेदन बिंदुओं के समीप वर्णक्रमीय तीव्रता में वृद्धि से प्राप्त हुआ। सामूहिक रूप से ये अध्ययन सहसंबद्ध टोपोलॉजिकल पदार्थों तथा उभरती हुई क्वांटम परिवहन घटनाओं की समझ को और अधिक समृद्ध करते हैं।

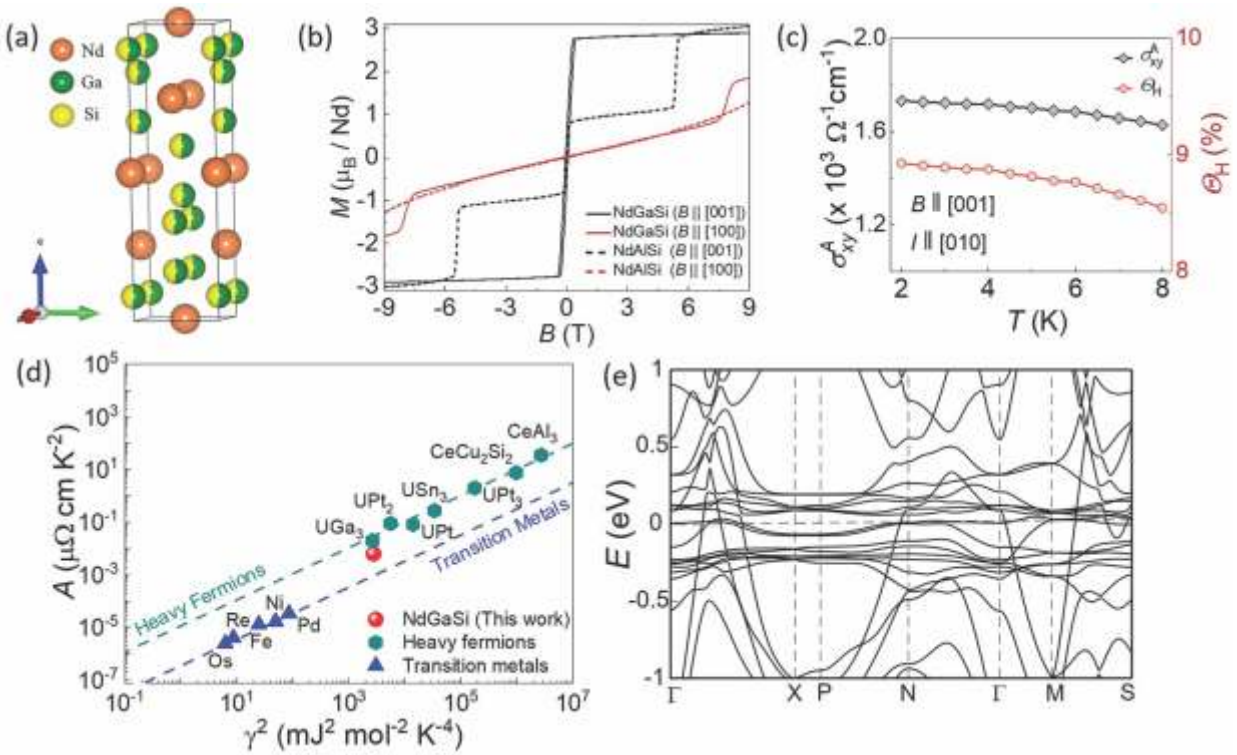


Fig. 2. Tetragonal crystal structure of NdGaSi with site mixing of Ga and Si atoms, (b) magnetization with magnetic field of NdGaSi as well as NdAlSi, demonstrating enhanced anisotropy in NdGaSi, © Large intrinsic anomalous Hall conductivity and anomalous Hall angle for NdGaSi, (d) Kadowaki-Woods ratios for various heavily and moderately correlated system including NdGaSi, (e) band structure of NdGaSi showing the presence of flat band at the Fermi energy.

भविष्य की कार्ययोजना तथा परियोजना

केंद्र-सममित चुंबकीय प्रणालियों में गैर-तुच्छ स्पिन संरचनाएँ : ड्जायलोशिंस्की–मोरिया अंत:क्रिया के कारण स्किर्मियॉन जैसी गैर-तुच्छ स्पिन संरचनाएँ प्राय: गैर-केंद्र-सममित चुंबकीय यौगिकों में पाई जाती हैं। किंतु केंद्र-सममित प्रणालियों में, जहाँ आरकेकेवाई अंत:क्रिया अथवा चुंबकीय फ्रस्ट्रेशन उपस्थित होता है, विशेषकर Gd अथवा Eu आधारित प्रणालियों में बहु-क्यू चुंबकीय मॉड्यूलेशन देखे जा सकते हैं। चुंबकीय क्षेत्र लागू करने पर ये बहु- क्यू अवस्थाएँ नैनो-आकार के स्किर्मियॉनों में परिवर्तित हो सकती हैं, जो उच्च घनत्व डेटा भंडारण के लिए उपयोगी हैं। हम ऐसी अनेक प्रणालियों की पहचान करेंगे तथा उनके एकल क्रिस्टलों का विकास कर उनके चुंबकीय एवं परिवहन गुणों का अध्ययन करेंगे। साथ ही, रेजोनेंट इलास्टिक एक्स-रे स्कैटरिंग के माध्यम से बहु-क्यू अवस्था का अभिलक्षणन भी करेंगे।

हम कागोमे प्रणालियों पर चल रहे अपने शोध को विकृत कागोमे प्रणालियों तक विस्तारित कर रहे हैं, जिनमें स्पिन-आइस अवस्थाएँ प्रदर्शित करने की क्षमता है। इन अवस्थाओं की पहचान विभिन्न चुंबकीकरण प्लेटो के माध्यम से की जा सकती है तथा ये गैर-रेखीय हॉल प्रभाव उत्पन्न कर सकती हैं।

इसके अतिरिक्त, हम लावेस चरणों में फ्लैट बैंड्स की भी खोज करेंगे, जिन्हें त्रि-आयामी परस्पर अंत:प्रविष्ट कागोमे जालकों के रूप में माना जा सकता है।

हम अनेक अन्य ऑल्टरमैग्नेटिक प्रत्याशी प्रणालियों पर भी विशेष ध्यान केंद्रित करेंगे, जो उपयुक्त चुंबकीय बिंदु समूह तथा सहरेखीय प्रतिचुंबकीय प्रणालियों का चयन करके असामान्य हॉल प्रभाव (एएचई) उत्पन्न कर सकती हैं। इसके अतिरिक्त, हम पी-तरंग चुंबकीय प्रणालियों का भी अध्ययन करेंगे, जिनमें स्पिन कैंटिंग आवश्यक होती है।

दुर्लभ-पृथ्वी आधारित टोपोलॉजिकल सेमीमेटल्स में हम क्रिस्टल विद्युत क्षेत्र के परिप्रेक्ष्य में समदिशीय/विषमदिशीय चुंबकीय गुणों का पुन: अध्ययन करेंगे। इस अध्ययन में विशेष बल इस बात पर होगा कि डिसऑर्डर का दुर्लभ-पृथ्वी आयनों के चारों ओर स्थानीय सममिति के विकृतिकरण पर क्या प्रभाव पड़ता है।



प्रिया महादेवन

वरिष्ठ प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
priya@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. प्रसून बोयाल; चुंबकीय एवं टोपोलॉजिकल संक्रमणों में संरचना की भूमिका; उपाधि प्रदान।
2. कृष्णेंदु पात्रा; संक्रमण धातु यौगिकों में असामान्य आधारभूत अवस्थाओं का अध्ययन; उपाधि प्रदान।
3. शिंजिनी पॉल; कुछ-परत संक्रमण धातु यौगिकों के इलेक्ट्रॉनिक, संरचनात्मक एवं चुंबकीय गुण; प्रगति पर।
4. सनुजा कुमार खुंटिया; एब-इनिशियो गणनाओं द्वारा संकर पेरोव्स्काइटों की कार्यात्मकता का अध्ययन; प्रगति पर।
5. जानी शिवम मुकेशभाई; अकार्बनिक संकर पेरोव्स्काइटों के नैनोप्लेटलेट्स के इलेक्ट्रॉनिक, संरचनात्मक एवं प्रकाशीय गुण; प्रगति पर।
6. मधुरिता दास; स्तरित पदार्थों के ट्विस्टेड द्विस्तरों एवं बहुस्तरों के प्रावस्था आरेख का अध्ययन; प्रगति पर।
7. मैत्रेयी बर्मन; निम्न-विमीय संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड संरचनाओं के इलेक्ट्रॉनिक एवं प्रकाशीय गुण; प्रगति पर।
8. अनीता राठा; अर्ध-द्विविमीय प्रणालियों में चुंबकीय आधारभूत अवस्थाओं का अभिकल्पन; प्रगति पर।
9. कौस्तव मैती; निम्न-विमीय पदार्थों के प्रकाशीय गुणों का मॉडलन: बहु-कण अंत:क्रियाओं एवं इलेक्ट्रॉन-फोनॉन युग्मन के प्रभाव; प्रगति पर।
10. अनुराग पॉल; संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइडों के संरचनात्मक एवं इलेक्ट्रॉनिक गुणों का मॉडलन; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. रंजनी भट्टाचार्य; परिवहन
2. अर्का प्रावा सरकार; संकर पेरोव्स्काइट
3. अनिल कुमार सिंह; ट्विस्ट्रॉनिक्स
4. प्रसून बोयाल; ट्विस्ट्रॉनिक्स

(ग) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. विजयकिरण निरवाडे; फोटोडिटेक्शन हेतु पेरोव्स्काइट; भौतिकी एवं इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग, एनईएस साइंस कॉलेज, नांदेड़।

शोध प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र

1. श्रेष्ठ गुप्ता, सेमा सारिसोजेन, सनुजा कुमार खुंटिया, फेलिक्स लैंग, **प्रिया महादेवन** एवं सायन भट्टाचार्य, निम्न-आयामी संकर बिस्मथ-आयोडाइडों द्वारा उच्च गतिशील संवेदनशीलता एवं अत्यल्प पहचान-सीमा के साथ एक्स-किरण पहचान, एडवांस्ड फंक्शनल मैटेरियल्स, 36, e14126, 2026
2. प्रताप पाल, कृष्णेंदु पात्रा, सुभजीत नंदी, सुदीप्त महाना, जयजीत कुमार डे, सौविक चट्टोपाध्याय, सी. एल. प्रजापत, तपस परमानिक, दिनेश टोपवाल, अमिताभ दास, **प्रिया महादेवन** एवं देबराज चौधरी, Ca_3CoMnO_6 में समरेखीय अप-अप-डाउन-डाउन चुंबकीय क्रमबद्धता की स्थिरता, फिजिकल रिव्यू बी, 112, 214448, 2025
3. पौलोमी मुखर्जी, रंजन दास, देबस्मिता परियारी, कौशिक दास, **प्रिया महादेवन** एवं डी. डी. शर्मा, $Mn@CsPbCl_3$ नैनोक्रिस्टलों को एक सामान्य मंच के रूप में उपयोग करते हुए श्हङ्ग उत्सर्जन के लिए ऊर्जा-अंतरण मार्ग, एसीएस एनर्जी लेटर्स, 10, 6381-6389, 2025

4. श्रेयान राहा, प्रसून बोयाल, सुवदीप मसांता, चुमकी नायक, अभिजीत रॉय, प्रबीर पाल, **प्रिया महादेवन** एवं अचिन्त्य सिंघा, $MoSe_2$ में मैंगनीज अंत:स्थापन द्वारा प्रेरित बसटीन–मॉस विस्थापन एवं व्यापक-वर्णक्रमीय उत्सर्जन, नैनो लेटर्स, 25, 14333-14340, 2025
5. बसबेन्द्र रॉय, सात्यकि कुंडू, गौरव दुबे, **प्रिया महादेवन**, बिपुल पाल, अनामित्र मुखर्जी, धनवीर सिंह राणा एवं भवतोष बंसल, $NdNiO_3$, में अत्यल्प प्रकाशीय डोपिंग के अंतर्गत प्रेरित धात्विक अवस्था का पिकोसेकंडीय विकास, जर्नल ऑफ एप्लाइड फिजिक्स, 138, 065103, 2025
6. बनिक राय, कृष्णेंदु पात्रा, सत्यब्रत बेरा, एस. के. कलीमुद्दीन, काकन देब, मिंटू मंडल, **प्रिया महादेवन** एवं नितेश कुमार, अल्टरचुंबकीय CrSb में दिशा-निर्भर विद्युत-चालन धरुवता, एडवांस्ड साइंस, 12, 2502226, 2025
7. देबायन मंडल एवं **प्रिया महादेवन**, द्वि-आयामी संकर पेरोव्स्काइटों में द्वैध उत्सर्जन क्यों होता है?, जर्नल ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री 2026, https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.6c00118

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. आपाली पी साई-के बैठक में आमंत्रित व्याख्यान; 20/05/2025; आईआईएसईआर पुणे, पुणे; 19–21 मई 2025।
2. 2dTMDS 2025 में आमंत्रित व्याख्यान; 23/07/2025; चर्चिल कॉलेज, कैमाब्रज, यूनाइटेड किंगडम; 20–24 जुलाई 2025।
3. ईएमआरएस 2025 में आमंत्रित व्याख्यान; 16/09/2025; वारसॉ, पोलैंड; 15–18 सितंबर 2025।
4. नैनोबायोसिम 2026 में आमंत्रित व्याख्यान; 25/01/2026; आईआईएसईआर कोलकाता; 23–26 जनवरी 2026।
5. एसएमएस3 2026 में आमंत्रित व्याख्यान; 22/01/2026; आईआईटी हैदराबाद; 21–24 जनवरी 2026।
6. एसीएस साप्रंग डिजिटल मीटिंग के कम्प्यूटेशनल मैटेरियल्स डिस्कवरी सत्र में आमंत्रित व्याख्यान; 23/03/2026; आभासी (वर्चुअल) बैठक; 22–26 मार्च 2026।
7. एसीएस साप्रंग डिजिटल मीटिंग के हैलाइड पेरोव्स्काइट्स सत्र में आमंत्रित व्याख्यान; 23/03/2026; आभासी (वर्चुअल) बैठक; 22ö26 मार्च 2026।
8. क्वांटम मैटेरियल्स एवं डिवाइसेज पर विचार-विमर्श बैठक में आमंत्रित व्याख्यान; 20/01/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 20 जनवरी 2026।

पुरस्कार/सम्मान, यदि कोई हों

1. प्रमाणा: जर्नल ऑफ फिजिक्स की संपादकीय मंडल सदस्य।
2. जे. सी. बोस अनुदान (2025-2030)
3. जर्नल ऑफ सॉलिड स्टेट केमिस्ट्री की संपादकीय मंडल सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइडों के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स; एएनआरएफ; 2020-2026; प्रधान अन्वेषक।
2. संकर पेरोव्स्काइट सौर कोशिकाओं का अनुकूलन; एएनआरएफ; 2025-2030; प्रधान अन्वेषक।
3. संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइडों की पाशव हेटरोसंरचनाओं के इलेक्ट्रॉनिक गुणों का अध्ययन; डीएसटी-एनसीएमएसटी, 2026-2029; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/विद्यालय

1. 2dmat2026; 16/03/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 16-17 मार्च 2026।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग (शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्रों की क्रम संख्या सहित)

1. आईआईएसईआर कोलकाता के डॉ. सायन भट्टाचार्य के समूह के साथ एक्स-किरण संसूचकों के रूप में संकर पेरोव्स्काइटों की उपयुक्तता का अध्ययन; क्रम सं. 1; राष्ट्रीय।
2. आईआईटी खड़गपुर के डॉ. देबराज चौधरी के समूह के साथ Ca_3CoMnO_6 की आधारभूत अवस्था का अध्ययन, जिससे यह समझा जा सके कि अप-अप-डाउन-डाउन जैसी असामान्य चुंबकीय संरचना किन परिस्थितियों में स्थिर हो सकती है; क्रम सं. 2; राष्ट्रीय।
3. आईआईएससी, बेंगलुरु के प्रो. डी. डी. शर्मा के समूह के साथ श्ह-डोपित $CsPbCl_3$ के उत्तेजना स्पेक्ट्रा का अध्ययन; क्रम सं. 3; राष्ट्रीय।
4. बोस संस्थान के प्रो. ए. सिंघा के समूह के साथ Mn-डोपित $MoSe_2$ के उत्तेजना स्पेक्ट्रा का अध्ययन; क्रम सं. 4; राष्ट्रीय।
5. $NdNiO_3$ में प्रकाशीय रूप से प्रेरित धात्विक अवस्था का अध्ययन; क्रम सं. 5; राष्ट्रीय।

आयोजित/प्रतिभागित जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. बिष्णुपुर के रामानंद कॉलेज में आयोजित फोटोवोल्टाइक अनुसंधान में उभरती प्रवृत्तियाँ विषयक कार्यक्रम में आमंत्रित वक्ता।

अनुसंधान के क्षेत्र

1. संकर पेरोव्स्काइटों के गुणों का अध्ययन: सौर कोशिकाओं में संकर पेरोव्स्काइटों के व्यापक उपयोग में सबसे बड़ी बाधा उनकी स्थायित्व की समस्या है। हमने अणुओं के साथ कार्यात्मककरण के माध्यम से उनके स्थायित्व में सुधार के उपायों का अध्ययन किया है। कुछ परिस्थितियों में यह पाया गया कि कार्यात्मककरण से इन पदार्थों की स्थिरता में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। पेरोव्स्काइट पदार्थों की स्थिरता को कम करने वाला एक अन्य प्रमुख कारण उनमें उपस्थित दोष हैं। इनमें प्रमुख दोष ऋणायन रिक्तियाँ हैं, जो गतिशील होकर अंतत: पदार्थ के क्षरण का कारण बनती हैं। हमने यह प्रदर्शित किया है कि कार्यात्मककरण न केवल दोष निर्माण ऊर्जा को बढ़ाता है, बल्कि ऋणायनों के विसरण के लिए आवश्यक प्रवासन अवरोध को भी बढ़ा देता है। आवेश-वाहकों के होल-परिवहन परत तथा इलेक्ट्रॉन-परिवहन परत तक प्रभावी संचरण में इन पदार्थों के बैंड ऑफसेट की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। तथापि, अर्ध-द्विविमीय संकर पेरोव्स्काइटों में हमने एक अतिरिक्त विशेषता की पहचान की है। प्रयोगों से ज्ञात हुआ है कि इन प्रणालियों में द्वैध बैंड गैप विद्यमान होता है। हमने इसके n = 1 अर्ध-द्विविमीय सदस्यों में इसकी उत्पत्ति का अध्ययन किया। यह पाया गया कि सतह पर अणु एवं ऋणायन से संबंधित एक जटिल दोष अत्यंत सरलता से निर्मित हो जाता है। इस दोष के कारण सतह का बैंड गैप बल्क की तुलना में अधिक हो जाता है। परिणामस्वरूप, प्रकाशीय उत्तेजना से उत्पन्न इलेक्ट्रॉन-होल युग्म इस प्राकृतिक ऊर्जा-अवरोध के कारण बल्क क्षेत्र तक सीमित रहता है। यह गुण प्रकाश-वैद्युतिक अनुप्रयोगों के लिए लाभदायक हो सकता है, जबकि प्रकाश-वोल्टीय अनुप्रयोगों में यह समस्या उत्पन्न कर सकता है।

2. जटिल ऑक्साइडों में चुंबकत्व: हमने एक ऐसे जटिल ऑक्साइड में चुंबकीय गुणों का अध्ययन किया है, जिसमें z-दिशा के अनुदिश कोबाल्ट (Co) तथा मैंगनीज (Mn) परमाणुओं की वैकल्पिक श्रृंखलाएँ विद्यमान हैं। ये श्रृंखलाएँ xy-समतल में परस्पर कमजोर रूप से युग्मित होती हैं। इस प्रणाली का न्यूनतम चुंबकीय मॉडल निर्धारित करने के लिए हमने घनत्व-फलन सिद्धांत (डीएफटी) आधारित गणनाओं तथा मॉडल हैमिल्टोनियन पर मानचित्रण का उपयोग किया। प्रारम्भिक प्रयोगों से संकेत मिला था कि इस प्रणाली में अप-अप-डाउन-डाउन चुंबकीय क्रम के स्थिरीकरण के साथ-साथ फेरोवैद्युतिकता भी उत्पन्न होती है। हमारे अध्ययन से ज्ञात हुआ कि शुद्ध प्रणाली में यह चुंबकीय क्रम स्थिर नहीं रह सकता, क्योंकि इसके लिए द्वितीय-निकटतम पड़ोसी अंत:क्रियाओं का प्रथम-निकटतम पड़ोसी अंत:क्रियाओं पर प्रभावी होना आवश्यक है। तथापि, प्रतिस्थान दोष की उपस्थिति में अप-अप-डाउन-डाउन चुंबकीय क्रम का स्थिरीकरण संभव हो जाता है।

1. द्विविमीय संकर हैलाइड पेरोव्स्काइटों में द्वैध उत्सर्जन क्यों होता है?

कुछ विशेष प्रकार के द्विविमीय संकर हैलाइड पेरोव्स्काइटों में उत्सर्जन स्पेक्ट्रम में दो शिखर देखे गए हैं। हमने इसे इन प्रणालियों में उपस्थित द्वैध बैंड गैप से संबद्ध किया है, जिसमें सतह पर बल्क की तुलना में अधिक बैंड गैप पाया जाता है (चित्र १)। इसका कारण सतह पर अणु एवं ऋणायन से संबंधित दोष-समुच्चय की अत्यल्प निर्माण ऊर्जा है। इसके विपरीत, बल्क में इस दोष की निर्माण ऊर्जा अधिक होने के कारण उसका निर्माण अपेक्षाकृत कठिन होता है। सतह पर अधिक बैंड गैप होने का एक प्रमुख लाभ यह है कि आवेश-वाहक निम्न-ऊर्जा अवस्थाओं की ओर सतह पर प्रवाहित होकर पुनर्संयोजन नहीं करते। परिणामस्वरूप, इन पदार्थों में पुनर्संयोजन से होने वाली ऊर्जा-हानि कम हो जाती है। यह विशेषता उन्हें प्रकाश-वैद्युतिक

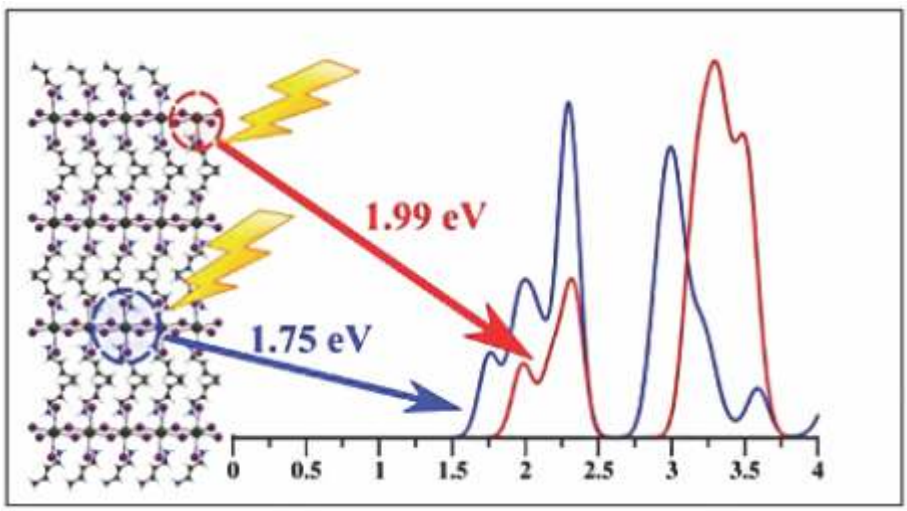


Fig. 1. Schematic representation of a slab of BA_2PbI_4 in which a BA-I unit has been removed from the surface. The density of states of the conduction band associated with different regions have been shown. The zero of energy corresponds to the valence band maximum.

अनुप्रयोगों के लिए अत्यंत उपयोगी बनाती है। इसके विपरीत, प्रकाश-वोल्टीय अनुप्रयोगों में यह गुण उतना लाभकारी नहीं है, क्योंकि वहाँ यह अपेक्षित होता है कि उत्पन्न आवेश-वाहक इलेक्ट्रॉन एवं होल-परिवहन परतों के अंतरापृष्ठ पर स्थित निम्न-ऊर्जा अवस्थाओं की ओर प्रवाहित हों।

उत्पन्न आवेश-वाहकों को इलेक्ट्रॉन एवं होल-परिवहन परतों तक पहुँचने के लिए पहले इस ऊर्जा-अवरोध को पार करना पड़ता है। यद्यपि यह अध्ययन उन द्विविमीय संकर हैलाइड पेरोव्स्काइटों पर किया गया था, जिनमें दोनों ओर आणविक परतों के बीच केवल एक अकार्बनिक परत स्थित होती है, तथापि जिन प्रणालियों में एक से अधिक अकार्बनिक परतें होती हैं, उनमें यह समस्या संभवत: उत्पन्न नहीं होती।

2. क्या हम मोलिब्डेनम (Mo) एवं टंग्स्टन (W) आधारित संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइडों की अर्धचालकीय अवस्था को समझते हैं?

हाल के वर्षों में मोलिब्डेनम (Mo) तथा टंग्स्टन (W) आधारित संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड पर व्यापक अध्ययन किया गया है, विशेष रूप से ट्विस्टेड हेटरोसंरचनाओं के संदर्भ में। इन पदार्थों में रुचि इसलिए बढ़ी है क्योंकि इनमें अल्प सांद्रता में होल-डोपिंग करने तथा साथ ही बाह्य विद्युत एवं चुंबकीय क्षेत्रों के प्रभाव में रखने पर अनेक रोचक भौतिक परिघटनाएँ देखने को मिलती हैं। इनमें प्रबल सहसंबद्ध प्रणालियों में अपेक्षित चुंबकीय क्रमबद्धता तथा आवेश क्रमबद्धता जैसी घटनाएँ सम्मिलित हैं। हाल ही में हमने यह प्रदर्शित किया है कि इन पदार्थों की अर्धचालकीय अवस्था की पारंपरिक व्याख्या, जिसके अनुसार यह संक्रमण धातु के d-कक्षकों की क्रिस्टल-क्षेत्र प्रभाव के कारण अपसाम्यता के समाप्त होने से उत्पन्न होती है, पर्याप्त नहीं है। हमने पाया कि उच्च-सममिति बिंदुओं (गामा) से K बिंदु तक जाने पर संक्रमण धातु के d-ऊर्जा स्तरों का क्रम उलट जाता है, जबकि संपूर्ण बैंड संरचना में लगभग 1.5–2 eV का बैंड गैप बना रहता है। इसके अतिरिक्त, MoS_2 के लिए Mo के d-कक्षकों तथा S के p-कक्षकों को आधार बनाकर विकसित टाइट-बाइंडिंग मॉडल से यह स्पष्ट हुआ कि Mo-d एवं Mo-d कक्षकों के मध्य हॉपिंग प्रणाली को अर्धचालकीय बनाए रखने में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यदि इस Mo-d-Mo-d हॉपिंग को समाप्त कर दिया जाए, तो यह प्रणाली अर्धचालकीय न रहकर धात्विक हो जाती है।

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

1. संकर पेरोव्स्काइट:

हमारा उद्देश्य संकर पेरोव्स्काइटों के स्थायित्व में सुधार के नए उपायों का अध्ययन करना है। इसके लिए विभिन्न अणुओं का अधिशोषण कर यह मूल्यांकन किया जाएगा कि उनसे पदार्थ की स्थिरता में कितना सुधार होता है। हाल के वर्षों में एक नई विधि विकसित हुई है, जिसमें त्रिविमीय पेरोव्स्काइट के ऊपर द्विविमीय पेरोव्स्काइट की परत विकसित की जाती है। प्रयोगों से यह स्पष्ट हुआ है कि यद्यपि यह विधि पदार्थ की स्थिरता में वृद्धि कर सकती है, किंतु उपकरण के प्रदर्शन को मुख्यत: दोनों परतों के मध्य स्थित अंतरापृष्ठ नियंत्रित करता है। इसी कारण हमारा प्रयास यह होगा कि त्रिविमीय पेरोव्स्काइट पर द्विविमीय पेरोव्स्काइट की परत विकसित करके प्राप्त स्थायित्व का विस्तृत मूल्यांकन किया जाए। अंतरापृष्ठ की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए सापेक्ष बैंड ऑफसेट तथा दोष निर्माण ऊर्जा का अध्ययन किया जाएगा। त्रिविमीय पेरोव्स्काइटों में बनने वाले प्रमुख दोषों में ऋणायन रिक्तियाँ विशेष रूप से महत्वपूर्ण हैं। अपने पूर्ववर्ती अध्ययन में हमने दर्शाया था कि अधिशोषित अणु इन रिक्तियों की दोष निर्माण ऊर्जा को बढ़ा देते हैं, जिससे इन दोषों के बनने की संभावना साधारण त्रिविमीय पेरोव्स्काइटों की तुलना में कम हो जाती है। इसके अतिरिक्त, द्विविमीय परतें ऋणायनों के विसरण के लिए आवश्यक ऊर्जा-अवरोध को भी बढ़ा देती हैं। भविष्य में हमारा उद्देश्य उन सूक्ष्म कारकों को समझना है जो इस व्यवहार को नियंत्रित करते हैं, ताकि द्विविमीय पेरोव्स्काइट परतों के चयन हेतु इन्हें एक महत्त्वपूर्ण अभिकल्पना सिद्धांत के रूप में उपयोग किया जा सके।

पूर्ववर्ती कार्य में हमने तापमान के फलन के रूप में संकर पेरोव्स्काइटों के बैंड गैप का भी निर्धारण किया था। यह पाया गया कि ऑर्थोरॉम्बिक अवस्था में बैंड गैप का तापमान-निर्भर व्यवहार टेट्रागोनल अवस्था से भिन्न होता है। भविष्य में हमारा उद्देश्य इस भिन्नता के मूलभूत कारणों को समझना है।

2. द्विविमीय पदार्थ:

$NbSe_2$ में अंत:स्थापित Fe के कारण अनेक रोचक चुंबकीय गुण उत्पन्न होते हैं। इस प्रकार की जटिल प्रणाली में Fe परमाणुओं के बीच अनेक विनिमय अंत:क्रिया पथ संभव होते हैं। हमारा उद्देश्य इन सभी पथों की भूमिका का अध्ययन करना है, ताकि यह समझा जा सके कि प्रेक्षित चुंबकीय संरचना के स्थिरीकरण में प्रत्येक पथ का कितना योगदान है। इसके साथ ही, संरचना एवं तापमान के फलन के रूप में इस प्रणाली का प्रावस्था आरेख भी तैयार किया जाएगा। अपने पूर्ववर्ती अध्ययन में हमने यह प्रदर्शित किया था कि Mo एवं W आधारित संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइडों के होमोबाइलेयर में समय-उलट सममिति भंग नहीं होती। परिणामस्वरूप, ट्विस्ट कोण के फलन के रूप में प्राप्त स्पिन-विभाजन सममिति बिंदुओं K तथा –K पर समान परिमाण का किंतु विपरीत चिह्न वाला होता है, जबकि संयोजक बैंड के शीर्ष पर विभिन्न परतों का योगदान विशिष्ट सममिति प्रदर्शित करता है। भविष्य में हम बड़े ट्विस्ट कोणों की स्थिति में होल-डोपिंग के प्रभावों का अध्ययन करेंगे। इस अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य यह पता लगाना है कि क्या ऐसी परिस्थितियों में चुंबकीय आधारभूत अवस्था को स्थिर किया जा सकता है।



साकिब शमीम

सहायक प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
saquib@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. सुभजीत मंडल; परमाणु-स्तर पर पतले पदार्थों में टोपोलॉजिकल परिघटनाएँ; प्रगति पर।
2. नजरुल इस्लाम; ट्रांजिशन मेटल डाइकैल्कोजेनाइड्स में प्रबल सहसंबद्ध अवस्थाएँ; प्रगति पर।
3. निलेश बाउरी; टोपोलॉजिकल पदार्थों में विद्युत एवं ऊष्मीय परिवहन; प्रगति पर।
4. बिपाशा हाजरा; द्वि-आयामी (2डी) पदार्थों में टोपोलॉजी एवं सहसंबंध; प्रगति पर।
5. सौरव मंडल; मैग्नॉनिक प्रणालियों की स्पिन-तरंग गतिकी में ज्यामिति, चुंबकीय आवेश तथा द्विधरुवीय युग्मन की भूमिका; प्रगति पर; प्रो. अंजन बरमन (पर्यवेक्षक)।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. दिव्यश्री चक्रवर्ती; वैन डर वाल्स हेटरोस्ट्रक्चर स्टैक्स में स्पिन-आवेश अंतर-रूपांतरण तथा उसके नियंत्रण तंत्र का अध्ययन एवं टोपोलॉजिकल स्पिन्ट्रॉनिक्स के विकास की दिशा में अनुसंधान।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. तजिंदर कौर; $MoTe_2$ फ्लेक्स का डिवाइस निर्माण एवं अभिलक्षणन; डी.ए.वी. कॉलेज, चंडीगढ़ (पंजाब विश्वविद्यालय से संबद्ध)।
2. श्रीरामा प्रधान; $MoTe_2$ की कुछ-परतीय संरचनाओं का निर्माण एवं नॉइज मापन; टीआरसी, एस.एन.बी.एन.सी.बी.एस.
3. सुमन हलदर; टोपोलॉजिकल पदार्थों में निम्न-आवृत्ति नॉइज का अध्ययन; टीआरसी, एस.एन.बी.एन.सी.बी.एस.

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; संघनित पदार्थ भौतिकी (पीएचवई 503); एकीकृत पीएच.डी.; 11 छात्र; डॉ. नितेश कुमार के साथ संयुक्त रूप से।
2. शरद सेमेस्टर; संघनित पदार्थ भौतिकी (पीएचवई 603); पीएच.डी.; 6 छात्र; डॉ. नितेश कुमार के साथ संयुक्त रूप से।
3. शरद सेमेस्टर; अनुसंधान पद्धति (पीएचवई 601); पीएच.डी.; 35 छात्र; डॉ. संजय चौधरी के साथ संयुक्त रूप से।

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय में भौतिकी विषय पर कोलोकीयम व्याख्यान; 16.04.2025; प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय; 1 घंटा।
2. क्वांटम मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज २०२६ सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 20.01.2026; सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 1 दिन।
3. 2डी मैटेरियल्स 2026 सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 16.03.2026; सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 2 दिन (16-17 मार्च 2026)।

प्रशासनिक दायित्व

1. एससीओएलपी के सदस्य एवं विभागीय संगोष्ठी समन्वयक (01.04.2023 से निरंतर)।
2. प्लेसमेंट एवं पूर्व छात्र प्रकोष्ठ के सदस्य।
3. केंद्र की स्पेस समिति के सदस्य।
4. ब्रोशर समिति के सदस्य।
5. एचआरटीईएम के संकाय प्रभारी।
6. एक्स-रे विवर्तन के संकाय प्रभारी।छात्रावास अधीक्षक।
7. अतिथि गृह एवं कैंटीन निगरानी समिति के सदस्य।
8. छात्रावास अधीक्षक
9. पाठ्यक्रम संशोधन समिति के सदस्य।

पुरस्कार/मान्यताएँ

1. अमेरिकन फिजिकल सोसाइटी द्वारा प्रकाशित फिजिकल रिव्यू बी पत्रिका के अर्ली करियर एडवाइजरी बोर्ड के सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. सीआरजी/2023/002082: क्वांटम स्पिन हॉल इंसुलेटर: विद्युत एवं ऊष्मीय गुणों का अध्ययन; एएनआरएफ (पूर्ववर्ती एसईआरबी, डीएसटी); अवधि – 36 माह; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठी/विद्यालय

1. 2डी मैटेरियल्स 2026 सम्मेलन के सह-संयोजक; 16.03.2026; सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 2 दिन।
2. जर्मनी के विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों एवं अनुसंधान वित्तपोषण संगठनों के साथ संवाद कार्यक्रम के आयोजक; 28.08.2025; सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 1 दिन।

आउटरीच कार्यक्रम (आयोजित/भागीदारी)

1. 18 जुलाई, 2025 को विभिन्न महाविद्यालयों के बी.एससी. एवं एम.एससी. विद्यार्थियों के लिए आयोजित सी. के. मजूमदार स्मृति व्याख्यानमाला में व्याख्यान प्रदान किया।
2. 25 अप्रैल, 2025 को विद्यालय एवं महाविद्यालय के विद्यार्थियों तथा आम जनता के लिए दो स्थूल क्वांटम परिघटनाओं—क्वांटम हॉल प्रभाव एवं जोसेफसन प्रभाव—के माध्यम से किलोग्राम की पुनर्परिभाषा विषय पर लोकप्रिय विज्ञान व्याख्यान प्रस्तुत किया।

अनुसंधान के क्षेत्र

1. बल्क नमूनों के लिए सीबेक गुणांक: $LaCrGe_3$ में गोनियोपोलैरिटी का अध्ययन

सीबेक गुणांक को S = Vth/dT के रूप में परिभाषित किया जाता है, जहाँ Vth तापीय वोल्टेज है, जो किसी नमूने के दोनों सिरों के बीच ऊ तापांतर के कारण उत्पन्न होता है। 77 K से 350 K के तापमान-परास में बल्क नमूनों के सीबेक गुणांक के मापन हेतु एक प्रयोगात्मक प्रणाली का स्वदेशी रूप से अभिकल्पन एवं निर्माण किया गया है। यह प्रणाली लगभग । nV/K के स्तर तक सीबेक गुणांक का मापन करने में सक्षम है। इस प्रणाली का उपयोग प्रो. कुमार के शोध समूह के साथ सहयोगात्मक अनुसंधान में $LaCrGe_3$ में गोनियोपोलैरिटी के अध्ययन हेतु किया गया। संलग्न चित्र में 77 K से 300 K तक तापमान के फलन के रूप में समतलीय दिशा (Sxx) तथा समतल के लंबवत दिशा (Szz) में मापे गए सीबेक गुणांक दर्शाए गए हैं। Sxx तथा Szz, दोनों ही तापमान के साथ अपना चिह्न (धनात्मक/ऋणात्मक) बदलते हैं। किंतु 108 K से 257 K के तापमान-परास में Sxx धनात्मक तथा Szz ऋणात्मक रहता है। सीबेक गुणांक के चिह्न में यह विषमदिशात्मकता विभिन्न

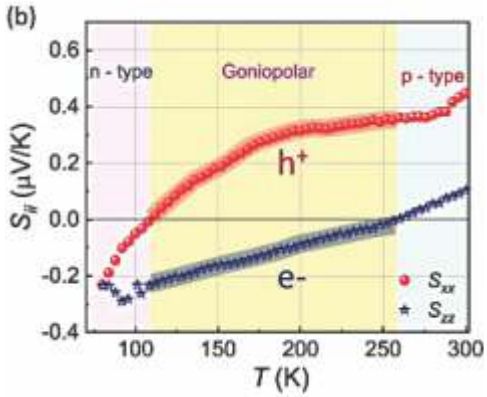


Figure 1: The measure Seekbeck coefficient Sxx and Szz as a function of temperature.

क्रिस्टलोग्राफिक दिशाओं में प्रभावी द्रव्यमान के चिह्न में अंतर के कारण उत्पन्न होती है। इस परिणाम की पुष्टि तापमान-निर्भर हॉल मापनों तथा सैद्धांतिक रूप से गणना की गई फर्मी पृष्ठ की ज्यामिति द्वारा की गई है। **[संदर्भ: फिजिकल रिव्यू बी, 113, 144409 (2026)]**

2. प्रतिरोध उतार-चढ़ाव के माध्यम से तापमान-निर्भर फर्मी पृष्ठ की टोपोलॉजी का अध्ययन

हमने Td-WTe_2 में तापमान के साथ फर्मी पृष्ठ की टोपोलॉजी के विकास का अध्ययन करने के लिए प्रतिरोध उतार-चढ़ाव स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग किया है। Td-WTe_2 में तापमान के साथ फर्मी पृष्ठ में अनेक संक्रमण होते हैं। निम्न तापमान (1.4 K) पर विद्युत परिवहन दो इलेक्ट्रॉन तथा दो होल पॉकेट्स के माध्यम से होता है। तापमान बढ़ने पर ये इलेक्ट्रॉन एवं होल पॉकेट्स क्रमशः विलुप्त होने लगते हैं, जिसके संकेत तापमान-निर्भर एआरपीईएस मापनों में भी प्राप्त हुए हैं। यद्यपि प्रतिरोधकता जैसे पारंपरिक परिवहन मापन इन परिवर्तनों का स्पष्ट रूप से पता नहीं लगा पाते, किंतु प्रतिरोध उतार-चढ़ाव उन तापमानों पर स्पष्ट अधिकतम प्रदर्शित करते हैं जहाँ फर्मी पृष्ठ की टोपोलॉजी में परिवर्तन होता है। इसके अतिरिक्त, बाह्य चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में शोर का मापन कर समय-व्युत्क्रम सममिति के टूटने के प्रभाव का भी अध्ययन किया जा रहा है।

3. इाए पतली परतों में अतिचालक संक्रमण के दौरान प्रतिरोध उतार-चढ़ाव के उच्च-क्रम आघूर्णों का अध्ययन

हमारे सहयोगियों द्वारा पेन स्टेट में विकसित एमबीई-निर्मित इाए पतली परतों में अतिचालक संक्रमण का अध्ययन किया गया है, जहाँ एनीलिंग स्थितियों को परिवर्तित करके क्रांतिक तापमान को 2 K से 20 K के बीच नियंत्रित किया जा सकता है। हमने विभिन्न क्रांतिक तापमान वाली इन पतली परतों में अतिचालक संक्रमण के दौरान तापमान के फलन के रूप में निम्न-आवृत्ति शोर का मापन किया। परिणामों से ज्ञात हुआ कि अतिचालक अवस्था में संक्रमण के समय शोर की शक्ति-वर्णक्रम घनत्व चार से अधिक परिमाण-क्रम तक बढ़ जाती है। साथ ही, द्वितीय वर्णक्रम के विश्लेषण से अगॉसियन व्यवहार के संकेत प्राप्त हुए, जो भंवर सहसंबंधों की उपस्थिति को इंगित करते हैं। इन परिणामों पर आधारित शोध-पत्र वर्तमान में प्रकाशन हेतु तैयार किया जा रहा है।

भावी कार्ययोजना (परियोजना सहित)

1. इाए पतली परतों में बीकेटी संक्रमण के दौरान अगॉसियन चालकता उतार-चढ़ाव का अध्ययन: हम इाए पतली परतों में उतार-चढ़ाव के सांख्यिकीय गुणों का अध्ययन कर रहे हैं, जिनमें बीकेटी प्रकार की अतिचालकता पाई जाती है। विभिन्न क्रांतिक तापमान वाली परतों में प्रतिरोधकता उतार-चढ़ाव का मापन करके हम इन प्रणालियों में फेज उतार-चढ़ाव की भूमिका का अध्ययन करेंगे। अतिचालक अवस्था में और अधिक निम्न तापमान पर, विभिन्न धाराओं के फलन के रूप में उतार-चढ़ाव का मापन कर द्वितीय वर्णक्रम का आकलन किया जाएगा, जिससे भंवर सहसंबंधों का अध्ययन किया जा सके।

2. नॉइज स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा $MoTe_2$ में 1T अवस्था से Td अवस्था के संरचनात्मक चरण संक्रमण का अध्ययन: श्दऊा एक परतदार संक्रमण धातु डाइकाल्कोजेनाइड है, जिसमें तापमान के साथ मोनोक्लिनिक 1T अवस्था और ऑर्थोरोम्बिक Td अवस्था के बीच प्रथम-कोटि का संरचनात्मक चरण संक्रमण होता है। हम इस चरण संक्रमण की गतिकी का अध्ययन करने के लिए निम्न-आवृत्ति नॉइज स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग एक अत्यंत संवेदनशील तथा गैर-विनाशकारी तकनीक के रूप में कर रहे हैं। इससे चरण संक्रमण के दौरान होने वाले सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनिक एवं संरचनात्मक परिवर्तनों को समझने में सहायता मिलेगी।



सुजीत देशमुख

रामानुजन फेलो
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
sujit.deshmukh@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों का मार्गदर्शन

(क) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थी (आगंतुक)

1. सुदीप्त चौधरी (प्रो. अंजन बर्मन के साथ संयुक्त मार्गदर्शन); समग्र जल-विभाजन हेतु लेजर-प्रसंस्कृत एकल-परमाणु उत्प्रेरक।

(ख) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. नीलाभ चट्टोपाध्याय; जिंक-आयन बैटरी के लिए थायाजोल-संयोजित डाइथियोफीनडायोन-कार्यात्मकीकृत सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क का निर्माण; तदर्थ परियोजना सहायक (६ माह)।

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. चतुर्थ अंतरराष्ट्रीय युवा शोधकर्ता सम्मेलन (आईवाईआरसी-2026) में आमंत्रित व्याख्यान; 26–28 फरवरी 2026; यूनिवर्सिटी ऑफ पेट्रोलियम एंड एनर्जी स्टडीज (यूपीईएस), देहरादून।

पुरस्कार, सम्मान एवं मान्यताएँ

1. एएनआरएफ द्वारा वित्तपोषित 5 वर्ष की अवधि के लिए 35 लाख रुपये की अनुसंधान अनुदान सहित रामानुजन फेलोशिप प्राप्त।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग

1. प्रो. मार्टिन पुमेरा, सेंट्रल यूरोपियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, ब्र्नो यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी, चेक गणराज्य; अंतरराष्ट्रीय।

अनुसंधान के क्षेत्र

- Zn-आयन बैटरी के लिए लेजर-प्रोसेस्ड 2D मटीरियल
- जिंक-आयन बैटरी के लिए रेडॉक्स-सक्रिय द्वि-आयामी पदार्थों का विकास
- जिंक-एयर बैटरी के लिए एकल-परमाणु उत्प्रेरकों का विकास

यह प्रतिवेदन 6 जनवरी 2026 से 31 मार्च 2026 तक की प्रारंभिक अनुसंधान अवधि का विवरण प्रस्तुत करता है।

- हम धातु–नाइट्रोजन–कार्बन (एम–एन–सी) उत्प्रेरकों (जहाँ एम = लौह, कोबाल्ट, मैंगनीज, ताँबा, निकेल आदि हो सकता है) के निर्माण के लिए एक सरल एवं प्रभावी विधि विकसित करने का प्रयास कर रहे हैं। इसमें प्रत्येक धातु परमाणु को फोटोतापीय रूप से परिवर्तित लेजर-प्रेरित ग्राफीन अथवा अन्य द्वि-आयामी पदार्थों (जैसे सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क) पर परमाण्विक स्तर पर समान रूप से वितरित किया जाएगा।

  इस विद्युत-उत्प्रेरक का उपयोग ऑक्सीजन अपचयन अभिक्रिया (ओआरआर) की दक्षता बढ़ाने के लिए किया जाएगा, जो अगली पीढ़ी की जिंक-एयर बैटरियों के विकास में अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस तकनीक को भविष्य में रोल-टू-रोल उत्पादन के लिए भी अनुकूलित करने की योजना है।
- एक अन्य परियोजना के अंतर्गत हम द्वि-आयामी कार्यात्मकीकृत सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क (सीओएफ) की सतत ऊर्जा भंडारण (जिंक/सोडियम-आयन बैटरियों) में उपयोगिता का अध्ययन कर रहे हैं। वर्तमान में हम रेडॉक्स-सक्रिय सीओएफ को कैथोड पदार्थ के रूप में उपयोग करते हुए जलीय-आधारित जिंक-आयन बैटरी उपकरण विकसित कर रहे हैं।

भविष्य की कार्ययोजना एवं परियोजनाएँ

अगली प्रतिवेदन अवधि में मेरा मुख्य ध्यान उपकरण-स्तरीय कार्यान्वयन तथा पदार्थों के विस्तृत अभिलक्षणन पर रहेगा। प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं—

- संश्लेषित रेडॉक्स-सक्रिय सीओएफ पदार्थों को कैथोड के रूप में उपयोग करते हुए जिंक-आयन बैटरी उपकरणों का निर्माण।
- निर्मित उपकरणों के विद्युत-रासायनिक प्रदर्शन का मूल्यांकन।
- पदार्थों एवं उपकरणों का समग्र अभिलक्षणन।
- चार्ज भंडारण की कार्यविधि तथा बैटरी चक्रण के दौरान होने वाले संरचनात्मक परिवर्तनों को समझने के लिए ऑपेरांडो अभिलक्षणन तकनीकों का उपयोग।

इन अध्ययनों से संश्लेषित पदार्थों की कार्यक्षमता का सत्यापन होगा तथा परियोजना को उच्च-स्तरीय शोध-पत्र एवं प्रतिष्ठित शोध-पत्रिका में प्रकाशन की दिशा में आगे बढ़ाने में सहायता मिलेगी।

शिक्षण के क्षेत्र में, मैं जनवरी 2027 से सीबी 641 : सतहें एवं अंतरापृष्ठ पाठ्यक्रम का अध्यापन प्रारम्भ करने की योजना बना



तनुश्री साहा-दासगुप्ता

वरिष्ठ प्रोफेसर एवं निदेशक
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
tanusri@bose.res.in

विद्यार्थियों / पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. अनुतोष बिस्वास; क्वांटम स्पिन प्रणालियाँ; प्रगति पर; मनोरंजन कुमार (पर्यवेक्षक)
2. स्वेता घोष; टोपोलॉजिकल पदार्थ; प्रगति पर; सुदीप्त कानुंगो, आईआईटी गोवा (पर्यवेक्षक)
3. अविक सस्मल; सीमित प्रणालियों का बड़े पैमाने पर सिमुलेशन; प्रगति पर; जयदेब चक्रवर्ती (पर्यवेक्षक)
4. सौरव दास; पदार्थों का डीएफटीह डीएमएफटी अध्ययन; प्रगति पर; अरिजित हलदार (सह-पर्यवेक्षक)
5. प्रशांत सरकार; ऑक्साइडों का प्रथम-सिद्धांत अध्ययन; प्रगति पर; गौतम देव मुखर्जी, आईआईएसईआर के (सह-पर्यवेक्षक)
6. राजदीप बिस्वास; पदार्थों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना; प्रगति पर
7. मनोज गुप्ता; सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉनों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना; शोधप्रबंध प्रस्तुत
8. कौशिक प्रधान; संक्रमण धातु यौगिकों की इलेक्ट्रॉनिक संरचना; शोधप्रबंध प्रस्तुत
9. ऐश्वर्यो घोष; पदार्थ विज्ञान की समस्याओं के समाधान में मशीन लर्निंग; शोधप्रबंध प्रस्तुत

(ख) पोस्ट-डॉक

1. देवपर्णा भट्टाचार्य; दाब के अंतर्गत सेरियम अतिचालकता
2. अरुण मौर्य; निकेलेट अतिचालक

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. शिवम रांडीव; मशीन लर्निंग

प्रकाशन

क) जर्नलों में

1. कौशिक प्रधान, दिपायन सेन, प्रबुद्ध सान्याल एवं **तनुश्री साहा-दाशगुप्ता**, टू-सब्लैटिस डबल एक्सचेंज ड्रिवेन मैग्नेटिज्म इन सीआर-बेस्ड टू-डायमेंशनल मैग्नेट्स, फिजिकल रिव्यू बी, 111, L180404, 2025
2. स्वागता दास, उत्तम पाल, **तनुश्री साहा दाशगुप्ता,** सुसाना लियोंग, कॉम्बेटिंग फ्यूल बायोकॉन्टैमिनेशन: टेलर्ड एंटीमाइक्रोबियल पेप्टाइड्स एंड एन इनोवेटिव डिलीवरी स्ट्रैटेजी, एसीएस एप्लाइड बायो मैटेरियल्स, 7672-7683, 2025
3. बिधान कुंभकार, अवंती चक्रवर्ती, उत्तम पाल, गौरव झा, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, **तनुश्री साहा दाशगुप्ता**, प्रदीप पचफुले, ए डाइमोलिब्डेनम पैडलव्हील एम्बेडेड कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क फॉर फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन पेरॉक्साइड जेनरेशन, स्मॉल, 21, 2501823, 2025
4. **तनुश्री साहा दाशगुप्ता** एवं रूपमंजरी घोष, इंडियाज विमेन ऑफ क्वांटम, फिजिक्स वलड, 38, 8, 2025
5. अर्नब पॉल, समीर रोम, प्रबुद्ध सान्याल तथा **तनुश्री साहा दाशगुप्ता** फेरोमैग्नेटिज्म एंड ट्रेंड्स इन बेरी कर्वेचर ड्रिवेन एनॉमलस हॉल कंडक्टिविटी इन द मेटैलिक रेयर-अर्थ एंटिमोनाइड्स $R\,CrSb_3\,(R = La, Ce, Nd)$, फिजिकल रिव्यू बी, , 112, 094427, 2025
6. अर्नब बेरा, रिजु पाल, बुद्धदेव पाल, समीर रोम, सुचंदा मंडल, दीप्ति राणा, आस्था वासदेव, संदीप हावलदार, मनीष जाना, तनमय मैती, रफीकुल अली साहा, बिस्वजीत दास, **तनुश्री साहा दाशगुप्ता**, प्रभात मंडल, अतिंद्र नाथ पाल एवं मिंटू मंडल, ऑब्जर्वेशन ऑफ सुपरकंडक्टिविटी एंड वीक फेरोमैग्नेटिज्म इन द क्वासी-वन-डायमेंशनल चेन कंपाउंड $(TaSe_4)_3I$ एट एम्बिएंट प्रेशर, फिजिकल रिव्यू बी, 112, L180502, 2025
7. शताब्दा भट्टाचार्य, शुभदीप मौलिक, चिन्मय दास, शिलादित्य कर्मकार, हिरोकाजु तादा, **तनुश्री साहा दाशगुप्ता**, तात्सुहिको ओहतो, शिंजी किताओ, माकोटो सेतो, प्रदीप चक्रवर्ती एवं अतिंद्र नाथ पाल, इंजीनियरिंग Fe(II) स्पिन-क्रॉसओवर/2डी रिड्यूस्ड ग्रेफीन ऑक्साइड हेटरोस्ट्रक्चर्स फॉर

ट्यूनेबल कोऑपरेटिविटी, मैग्नेटिक कपलिंग, एंड कंडक्टेंस स्विचिंग, नैनोटेक्नोलॉजी, 36, 455702, 2025

8. अवंती चक्रवर्ती, उत्तम पाल, सोनाली प्रियदर्शिनी स्वैन, सुदीपा मंडल, अख्तर आलम, **तनुश्री साहा दाशगुप्ता** एवं प्रदीप पचफुले, इंजीनियरिंग इंटरमॉलिक्यूलर चार्ज ट्रांसफर इन कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स फॉर फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन पेरॉक्साइड जेनरेशन, जर्नल ऑफ मैटेरियल्स केमिस्ट्री ए, 2026, डी.ओ.आई.: 10.1039/डी5टीए09118जी
9. प्रशांत सरकार एवं **तनुश्री साहा दाशगुप्ता**, इंटरप्ले ऑफ चार्ज ट्रांसफर, चार्ज डिसप्रोपोर्शनशन एंड जाह्न-टेलर डिस्टॉर्शन, एंड इट्स इमाप्लकेशन फॉर द प्रॉपर्टीज ऑफ मिक्स्ड $CaFeO_3 - LaMnO_3$ कंपाउंड्स, फिजिकल रिव्यू बी, 113, 094202, 2026
10. स्वेता घोष, सुदीप्त कानुंगो एवं **तनुश्री साहा दाशगुप्ता**, टोपोलॉजी, इलेकाट्रक फील्ड इंड्यूस्ड राश्बा इफेक्ट एंड मेटल-इंसुलेटर ट्रांजशिन: ए केस स्टडी विद बल्क एंड नैनोस्ट्रक्चर्ड लेयर्ड जटिल कंपाउंड, KCdBi, फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स, 10, 034202, 2026

प्रतिष्ठित सम्मेलनों / संस्थानों में व्याख्यान एवं सेमिनार

1. इलेक्ट्रॉनिक-संरचना सिद्धांत एवं अनुप्रयोगों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (एएपीएएलआई पीएसआई-के 2025) में आमंत्रित व्याख्यान; मई 2025; आईआईएसईआर पुणे।
2. क्वांटम पदार्थ में प्रगतियों पर संयुक्त आईसीटीपी-डब्लूई हेरायस विद्यालय एवं कार्यशाला : सीमाओं का विस्तार में आमंत्रित व्याख्यान; 11.08.2025; अब्दुस सलाम अंतरराष्ट्रीय सैद्धांतिक भौतिकी केंद्र (आईसीटीपी), ट्रिएस्टे, इटली।
3. टोरंटो विश्वविद्यालय, कनाडा में आमंत्रित व्याख्यान; 28.08.2025; टोरंटो विश्वविद्यालय, कनाडा।
4. प्रबल सहसंबद्ध इलेक्ट्रॉन प्रणालियों की भौतिकी पर 5वाँ राष्ट्रीय सम्मेलन (पीएससीईएस-2025) में आमंत्रित व्याख्यान; 14.09.2025; भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (बीएचयू), वाराणसी।
5. सहक्रिया के माध्यम से खोज को गति प्रदान करना-2025 में आमंत्रित व्याख्यान; 16.09.2025; जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र (जेएनसीएएसआर), बेंगलुरु।
6. ऑक्साइड पदार्थों एवं निम्न-आयामी प्रणालियों में नवीन क्वांटम प्रावस्थाओं पर 16वीं आईएसीएस-एपीसीटीपी-आईएनएसटी संयुक्त गतिविधि में आमंत्रित व्याख्यान; 24.10.2025; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आईएनएसटी), मोहाली।
7. टीआईएफआर, हैदराबाद में संगोष्ठी व्याख्यान; 27.10.2025।
8. अंतरराष्ट्रीय शीतकालीन विद्यालय-2025 में आमंत्रित व्याख्यान; 03.12.2025; जेएनसीएएसआर, बेंगलुरु।
9. आईसीटीएस के क्वांटम संघनित पदार्थ भौतिकी की अग्रिम सीमाएँ कार्यक्रम में आमंत्रित व्याख्यान; 16.12.2025; आईसीटीएस, बेंगलुरु।
10. चुंबकत्व एवं स्पिन्ट्रॉनिक्स पर संगोष्ठी में आमंत्रित व्याख्यान; 22.01.2026; आईआईटी हैदराबाद।
11. मैक्स प्लैंक ठोस-अवस्था अनुसंधान संस्थान, स्टुटगार्ट, जर्मनी में आमंत्रित व्याख्यान; 13.02.2026; एमपीआई स्टुटगार्ट।
12. पदार्थ जीनोम पर द्वितीय अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएमजी-II); 20.02.2026; एसआरएम विश्वविद्यालय, अमरावती।

प्रशासनिक दायित्व

1. निदेशक, एसएनबीएनसीबीएस

पुरस्कार एवं सम्मान

1. यूनिवर्सिटी ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट द्वारा डी.एससी. (ऑनोरिस कॉजा), जनवरी 2026

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

1. अमेरिकन फिजिकल सोसायटी

बाह्य-वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. जे.सी. बोस नेशनल फेलोशिप; एसईआरबी; 2021-2025; प्रधान अन्वेषक; (पीआई)।
2. टेक्निकल रिसर्च सेंटर – एक्सटेंशन फेज; डीएसटी; 2022-2026; प्रधान अन्वेषक; (पीआई)

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('जर्नलों में प्रकाशित शोध-पत्र' शीर्षक के अंतर्गत सूचीबद्ध सह-लेखकों के साथ संयुक्त रूप से प्रकाशित शोध-पत्रों का क्रम संख्या सहित विवरण)

1. एस. कानुंगो; क्रम सं. 10; राष्ट्रीय
2. मिंटू मंडल; क्रम सं. 6; राष्ट्रीय
3. आर. घोष; क्रम सं. 4; राष्ट्रीय
4. एस. लियोंग; क्रम सं. 2; अंतरराष्ट्रीय

जनसंपर्क एवं विज्ञान प्रसार कार्यक्रमों का आयोजन/ सहभागिता

1. कल्याणी विश्वविद्यालय में अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस समारोह के अवसर पर आमंत्रित व्याख्यान।
2. विमर्श संस्थागत सार्वजनिक व्याख्यान, आईआईटी इंदौर।

अनुसंधान के क्षेत्र

कम्प्यूटेशनल मैटेरियल्स फिजिक्स

मशीन लर्निंग एवं मैटेरियल इन्फॉर्मेटिक्स

क्वांटम पदार्थों में स्पिन-ऑर्बिट एवं सहसंबंध की अंत:क्रिया

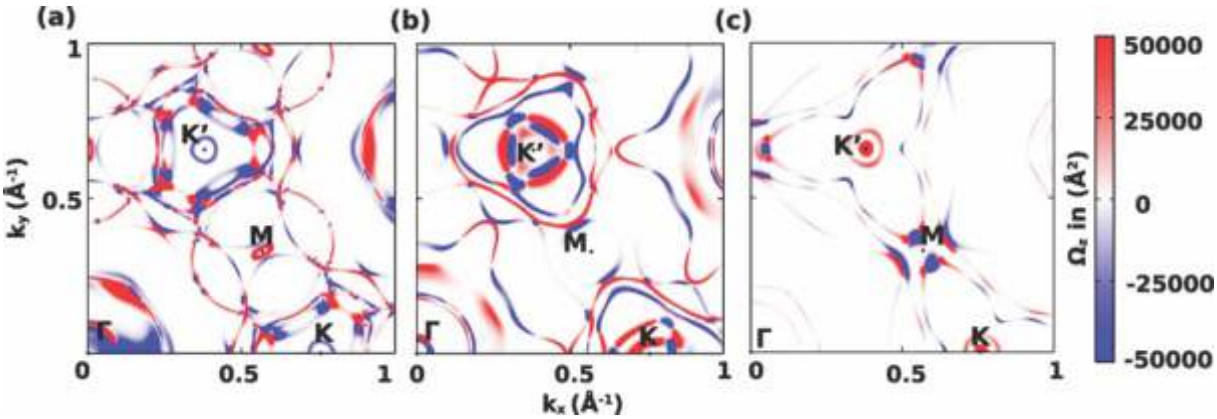
द्वि-आयामी (2D) पदार्थ

टोपोलॉजी

ऊर्जा पदार्थ एवं भू-पदार्थ

आयामीयता में कमी द्वारा श्रेहएह (R = Lu, Mg) कागोमे धातुओं की चुंबकीय आधार अवस्थाओं का समायोजन : फेरोमैग्नेटिज्म एवं बड़े असामान्य हॉल प्रभाव की दिशा में एक मार्ग।

संक्रमण-धातु ट्राइहैलाइडों से प्रेरित होकर हमने प्रबल युग्मन सीमा में d^1 हनीकॉम्ब जालक प्रणालियों के मॉडल का अध्ययन किया। विभिन्न संभावित हॉपिंग मार्गों पर विचार करने से ज्ञात हुआ कि हॉपिंग प्राचलों के प्राचल-स्थान में अनेक बिंदुओं पर SU(4) सममिति उभरकर सामने आती है। पार्टन माध्य-क्षेत्र विवरण के अंतर्गत प्राप्त डिरैक स्पिन-कक्षीय द्रव सममिति-भिन्नीकरण के विशिष्ट रूपों को प्रदर्शित करते हैं। परिकलित गतिशील स्पिन-संरचना गुणांक (चित्र-2) इस विशिष्ट प्रकृति की पहचान प्रस्तुत करता है, जिसे प्रयोगों में मापा जा सकता है। निम्न-ऊर्जा गेज उतार-चढ़ावों को

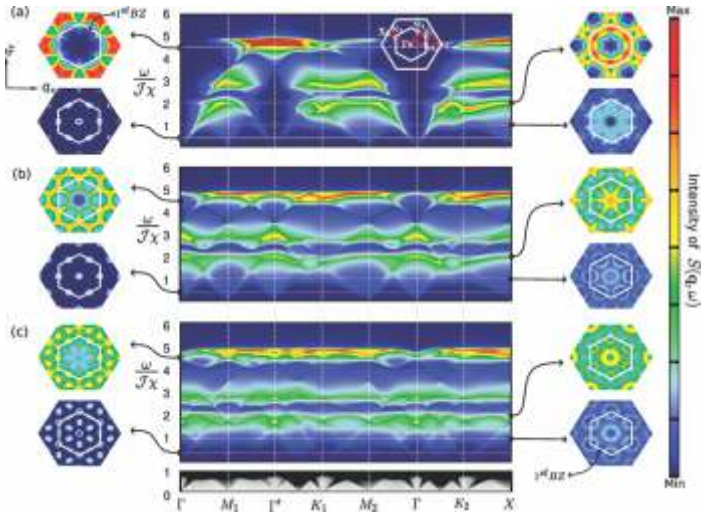


चित्र-1 : अध्ययन किए गए यौगिकों की बल्क तथा पतली-फिल्म संरचनाओं के लिए बेरी वक्रता के z-घटक का संवेग-निर्भर वितरण।

श्रेह के कागोमे द्विपरत को धारण करने वाले त्रिघटकीय अंतर्धात्विक यौगिक RMn_6Sn_6 (R = दुर्लभ-पृथ्वी, क्षारीय अथवा क्षारीय-पृथ्वी धातु) ऐसी प्रणालियों का वर्ग प्रस्तुत करते हैं, जिनमें चुंबकत्व एवं टोपोलॉजी के मध्य अंत:क्रिया स्वाभाविक रूप से संभव होती है। इन प्रणालियों में फेरोमैग्नेटिक सदस्यों की खोज के क्रम में हमने प्रदर्शित किया है कि

आयामीयता में कमी फेरोमैग्नेटिज्म तथा बड़े असामान्य हॉल चालकत्व को प्राप्त करने का एक प्रभावी साधन हो सकती है। R = Lu तथा Mg वाले दो विशिष्ट यौगिकों पर केंद्रित हमारे प्रथम-सिद्धांत गणनात्मक अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि श्रेह परमाणुओं की प्रायोगिक दृष्टि से प्रासंगिक परमाण्विक रूप से पतली एकल द्विपरत कागोमे संरचना निर्मित करने पर आयामीय परिसीमन के कारण बहुविध वेयल बिंदुओं तथा स्पिन-कक्षा युग्मन द्वारा प्रेरित गैपयुक्त बैंडों के साथ एक फेरोमैग्नेटिक धातु का निर्माण होता है। पतली फिल्म ज्यामिति में परिकलित बेरी वक्रता प्रेरित असामान्य हॉल चालकत्व (चित्र-1) क्रमश: 287 तथा 178 $^1cm^1$ प्राप्त हुआ, जो R-स्थल पर क्षारीय अथवा क्षारीय-पृथ्वी धातु वाले बल्क श्रेहएह यौगिकों में प्राप्त मानों के तुलनीय है। यह परिणाम विशेष रूप से महत्त्वपूर्ण है क्योंकि पतली-फिल्म ज्यामिति को विभिन्न युक्तियों में प्रभावी ढंग से एकीकृत किया जा सकता है। संदर्भ: राजदीप बिस्वास, ज्योति शर्मा, आफताब आलम, तनुश्री साहा दाशगुप्ता, फिजिकल रिव्यू मैटेरियल्स 9, 104205, एडिटर्स चॉइस (2025)।

हनीकॉम्ब जालक पर SU(4) हाइजेनबर्ग प्रतिचुंबकों में बहुविध डिरैक स्पिन-कक्षीय द्रव



चित्र-2 : मॉडल के विभिन्न प्राचल-क्षेत्रों के लिए परिकलित गतिशील द्विध्रुवीय संरचना गुणांक।

सम्मिलित करने पर भी निष्कर्ष व्यवधानात्मक रूप से सुदृढ़ पाए गए। संदर्भ: मनोज गुप्ता, अरिजित हलदार, शुभ्र भट्टाचार्य, तनुश्री साहा-दासगुप्ता, फिजिकल रिव्यू बी 113 (20), एल201110 (2026)।

भविष्य की कार्ययोजना एवं प्रस्तावित परियोजनाएँ

1. बहुपरत प्रणालियों में निकेलेट अतिचालकता
2. क्वांटम आर्किटेक्चर में मशीन लर्निंग
3. दुर्लभ-पृथ्वी फेराइट्स में विशाल मैग्नेटोसाट्रक्शन
4. आयामी रूप से सीमित प्रणालियों में धातु-रोधक संक्रमण



तिरुपतैय्या सेट्टी

एसोसिएट प्रोफेसर
संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी
setti@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. छात्र

1. सुसांत घोष; टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थ; उपाधि प्रदान; कल्याण मंडल (सह-पर्यवेक्षक)
2. अनुपम बारिक; टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थ; प्रगति पर
3. सौम्य घोराई; ऑक्साइड डबल पेरोव्स्काइट्स; प्रगति पर
4. अंकिता दास; द्वि-आयामी चुंबकत्व; प्रगति पर
5. अरिंदम जाना; टोपोलॉजिकल सेमीमेटल्स; प्रगति पर

(ख) पोस्ट-डॉक

1. सुभादीप चक्रवर्ती; टोपोलॉजिकल सुपरकंडक्टर्स
2. अचिन्त्य लो; टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थों का संश्लेषण
3. सुसांत घोष; टोपोलॉजिकल क्वांटम मटीरियल्स का संश्लेषण

(ग) बाह्य परियोजना छात्र / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अलीप्रिया चटर्जी; टोपोलॉजिकल सेमीमेटल्स का संश्लेषण एवं उनके इलेक्ट्रॉनिक गुणों का अध्ययन; आईआईएसईआर बरहामपुर

अध्यापन

1. शरद सेमेस्टर; फी 491: बेसिक लेबोरेटरी-I; एकीकृत पीएच.डी.; 14 छात्र; डॉ. अविजीत चौधरी के साथ संयुक्त रूप से
2. वसंत सेमेस्टर; फी 492: बेसिक लेबोरेटरी-II; एकीकृत पीएच.डी.; 14 छात्र; प्रो. कल्याण मंडल के साथ संयुक्त रूप से

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. सुशांत घोष, अचिन्त्य लो, नयना देवराज, सुस्मिता चांगदार, अवधेश नारायण, **सेट्टी तिरुपथैया,** कागोमे डिरैक अर्धधातु RFe_6Sn_6 $(R = Ho, Dy)$, में अत्यधिक विशाल तथा कोण-निर्भर चुंबकप्रतिरोध, जर्नल ऑफ एलॉयज ऐंड कम्पाउंड्स, 1040, 183506, 2025
2. सुस्मिता चांगदार, ओलेक्सान्द्र सुवोरोव, आन्द्री कुइबारोव, **सेट्टी तिरुपथैया**, ग्रिगोरी शिपुनोव, साईचरण अस्वार्थम, साबीने वुर्मेल, इरीना कोवालचुक, क्लाउस कोएपर्निक, कासटन टिम, बेनड ब्यूखनर, आयन कॉस्मा फुल्गा, सर्गेई बोरिसेंको एवं जेरोन वान डेन ब्रिंक, $PtBi_2$ में टोपोलॉजिकल नोडल i-वेव अतिचालकता, नेचर, 647, 613-618, 2025
3. सुशांत घोष, तुषार कांति भौमिक, अचिन्त्य लो एवं **सेट्टी तिरुपथैया**, Fe_3Ge में स्पिन-पुनर्संरेखण-प्रेरित तापमान-निर्भर आंतरिक असामान्य हॉल चालकता का अवलोकन : एक लौहचुंबकीय टोपोलॉजिकल धातु, फिजिकल रिव्यू मैटीरियल्स, 9, 084201, 2025
4. अचिन्त्य लो, तुषार कांति भौमिक, सुशांत घोष, सुस्मिता चांगदार एवं **सेट्टी तिरुपथैया**, प्रतिस्पर्धी द्विध्रुवीय अंत:क्रिया तथा चुंबकीय-क्रिस्टलीय विषमदिशता से उत्पन्न लौहचुंबकीय वायल अर्धधातु Mn_5Ge_3 में टोपोलॉजिकल हॉल प्रभाव, फिजिकल रिव्यू बी, 111, 144422, 2025
5. अंजन कुमार एन. एम., सौम्य मुखर्जी, अभिरूप मुखर्जी, अजिंक्य पुंजाल, शुभम पुरवार, **तिरुपथैया सेट्टी**, श्रीगणेश प्रभु एस., सिद्धार्थ लाल एवं एन. कामराजू, पिकोसेकंड विकृति स्पंदों के माध्यम से हाइजेनबर्ग लौहचुंबक $CrSiTe_3$ में चुंबकीय विमीय

क्रॉसओवर का अनावरण, फिजिकल रिव्यू बी, 111, एल140414, 2025

6. अनुमिता बोस, शुभम पुरवार, **सेट्टी तिरुपथैया** एवं अवधेश नारायण, लौहचुंबकीय वायल धातु Cr_3Te_4 में असामान्य तथा समानांतर हॉल प्रभाव, फिजिकल रिव्यू मैटीरियल्स, 9, 044413, 2025
7. अन्येश सरस्वती, ज्योतिर्मय साउ, वेरा मिशेनेवा, रुई लू, सुदीप्त चटर्जी, संदीप कुमार कुइला, बिभास घांटा, अनुप कुमार बेरा, पार्थ प्रतीम जाना, अलेक्जेंडर फेदोरोव, सेट्टी तिरुपथैया, मनोरंजन कुमार एवं नितेश कुमार, NdGaSi में विशाल बेरी वक्रता प्राप्त करने हेतु लगभग समतल f-बैंडों तक पहुँच, फिजिकल रिव्यू मैटीरियल्स, 10, एल031202, 2026

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स पर एआरपीईएस अध्ययन; 04/02/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 4-5 फरवरी, 2026
2. टोपोलॉजिकल संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स (टीएमडीसी) की इलेक्ट्रॉनिक बैंड संरचना पर कोलोक्वियम; 13/02/2026; डुइसबर्ग-एसेन विश्वविद्यालय, जर्मनी; 13 फरवरी, 2026
3. स्किर्मियन लैटिस अतिचालकता का अध्ययन; 21/11/2025; आईआईएसईआर भोपाल; 21-23 नवम्बर, 2025
4. $Sn_{0.06}Cr_3Te_4$: एक स्किर्मियन लैटिस अतिचालक; 26/06/2025; आईएफडब्ल्यू ड्रेसडेन; 23-27 जून, 2026

प्रशासनिक दायित्व

छात्रावास वार्डन; तकनीकी प्रकोष्ठ कार्य समूह के अंतर्गत एफईएसईएम–ईडीएएक्स, पैनएनालिटिकल एक्सआरडी, पीएचआई–एक्सपीएस तथा रिगाकु एक्सआरडी उपकरणों के प्रभारी; तथा केन्द्र के सक्षम प्राधिकारी द्वारा गठित विभिन्न समितियों में सदस्य एवं अध्यक्ष के रूप में कार्य किया।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. नवीन चुंबकत्व एवं टोपोलॉजिकल पदार्थ; डीएसटी–आरएसएफ (भारत–रूस परियोजना); 2022-2025; सह-प्रधान अन्वेषक।
2. टोपोलॉजिकल संक्रमण-धातु मोनोसिलिसाइड अर्धधातुओं में चुंबकीय अशुद्धि डोपिंग के प्रभाव का अध्ययन; डीएसटी–सीआरजी; 2024-2027; प्रधान अन्वेषक।
3. टोपोलॉजिकल हॉल संवेदकों के लिए परतदार वान डर वाल्स प्रणालियों में द्वि-आयामी (2डी) चुंबकत्व एवं स्किर्मियन अतिचालकता का अन्वेषण; एएनआरएफ–एआरजी; 2026-2029; प्रधान अन्वेषक।
4. फेम्टोसेकंड एवं टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग कर चुंबकीय वान डर वाल्स क्वांटम पदार्थों में अति-तीव्र असंतुलित एक्साइटॉनिक संघनित अवस्थाओं का अध्ययन; एएनआरएफ–एआरजी; 2026-2029; सह-प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/विद्यालय

1. क्वांटम पदार्थ एवं युक्तियों पर विचार-विमर्श बैठक; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 20 जनवरी, 2026
2. क्वांटम पदार्थ एवं उभरती अवधारणाएँ (क्यूएमईसी-२०२५); आईआईएसईआर भोपाल; 22-24 दिसम्बर 2025
3. इलेक्ट्रॉनिक संरचना पर राष्ट्रीय सम्मेलन-2025 (एनसीईएस-25); आईआईएसईआर भोपाल; 19-22 नवम्बर, 2025
4. सहक्रियात्मक प्रयासों के माध्यम से खोज को गति प्रदान करना; जेएनसीएएसआर, बेंगलुरु; 15-17 सितम्बर, 2025
5. क्वांटम पदार्थों में अव्यवस्था एवं आकार संबंधी प्रभाव; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 4-5 फरवरी, 2026

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध-पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में सूचीबद्ध संयुक्त शोध-पत्रों का क्रमांक)

1. आईआईएसईआर कोलकाता, आईआईएससी, यूजीसी–डीएई सीएसआर, आईआईटी खड़गपुर; क्रम संख्या 1, 5, 6, 7, 8; राष्ट्रीय।
2. आईएफडब्ल्यू, जर्मनी; कीव एकेडमिक विश्वविद्यालय, यूक्रेन; एमपीआई स्टुटगार्ट, जर्मनी; एचजेडबी बर्लिन, जर्मनी; क्रम संख्या 2; अंतरराष्ट्रीय।

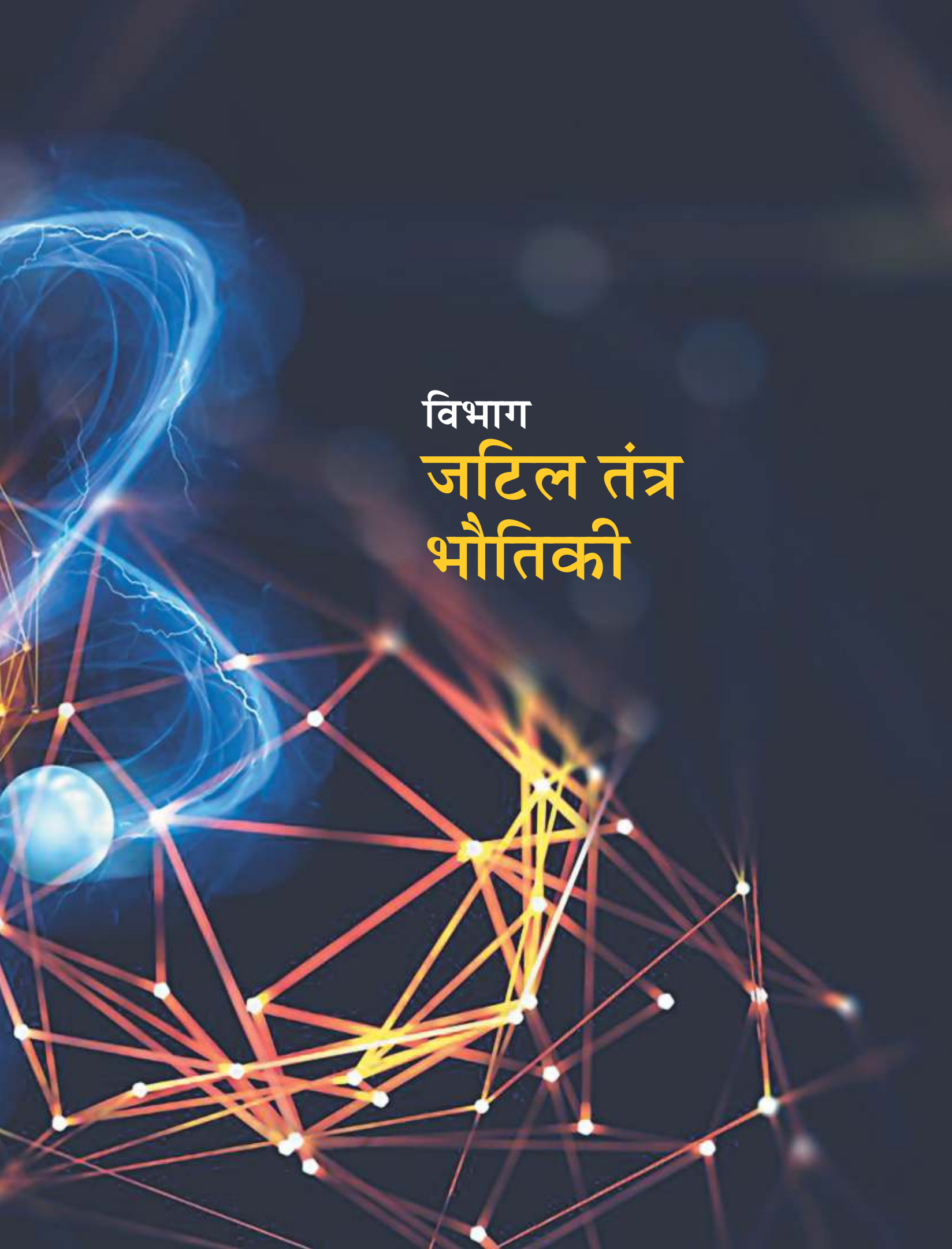
अनुसंधान के क्षेत्र

हमारा शोध समूह डिरैक एवं वायल अर्धधातुओं, संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स (टीएमडीसी), क्वांटम स्पिन द्रव (क्यूएसएल) तथा द्वि-आयामी (2डी) चुंबकीय पदार्थों के टोपोलॉजिकल गुणों पर केंद्रित है। हम उच्च-गुणवत्ता वाले एकल क्रिस्टलों का निर्माण करते हैं तथा उनके भौतिक एवं इलेक्ट्रॉनिक गुणों का अध्ययन करके इन पदार्थों की आधारभूत भौतिकी को समझने और क्वांटम संगणना में उनकी उपयोगिता का आकलन करने का प्रयास करते हैं।

भविष्य के कार्य की योजना, जिसमें परियोजना भी सम्मिलित है

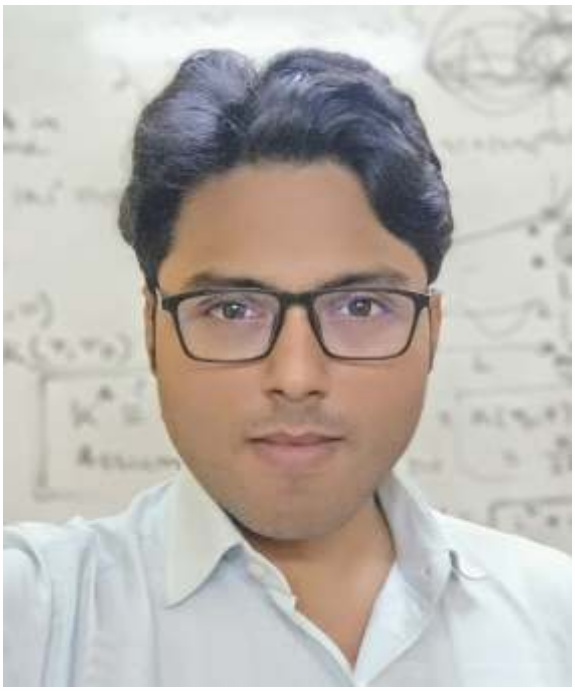
ठोस-अवस्था अभिक्रिया पद्धति के अंतर्गत मोल्टन-ग्रोथ, फ्लक्स-ग्रोथ तथा रासायनिक वाष्प परिवहन (सीवीटी) तकनीकों का उपयोग करके डिरैक एवं वायल अर्धधातुओं, संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स (टीएमडीसी), क्वांटम स्पिन द्रव (क्यूएसएल) तथा द्वि-आयामी (2डी) चुंबकीय पदार्थों के उच्च-गुणवत्ता वाले एकल क्रिस्टलों का निर्माण किया जाएगा। तैयार किए गए नमूनों का उनके वैद्युत, चुंबकीय तथा इलेक्ट्रॉनिक बैंड संरचना संबंधी गुणों के लिए विस्तृत अध्ययन किया जाएगा, ताकि इन विशिष्ट क्वांटम पदार्थों की अंतर्निहित भौतिकी को समझा जा सके।





विभाग

जटिल तंत्र भौतिकी



अरिजित हालदार

सहायक प्रोफेसर
जटिल तंत्र भौतिकी
arijit.haldar@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. अनीश चौधुरी; बहु-कण तंत्रों में गतिज प्रतिबंध, संरक्षण नियम तथा उद्भूत गेज सिद्धांत; प्रगति पर।
2. सहानवाज अख्तर; क्वांटम स्पिन तंत्रों में टोपोलॉजी एवं परिवहन; प्रगति पर।
3. सयान मंडल; क्वांटम एवं शास्त्रीय बहु-कण परिघटनाएँ; प्रगति पर।
4. सौरव दास; प्रबल सहसंबद्ध तंत्रों पर डीएफटी ह डीएमएफटी का अनुप्रयोग; प्रगति पर; प्रो. तनुश्री साहा-दासगुप्ता (पर्यवेक्षक)।

(ख) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थी

1. अतुल राठौर; क्वांटम मैग्नेटो-परिवहन।
2. लोवर्क्ष प्रवर दधीचि; प्रतिबंधित सक्रिय पदार्थ।

(ग) बाह्य परियोजना छात्र/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अविरल वर्मा; मैग्नॉन विजुअलाइजेशन सिस्टम; राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (एनआईएसईआर)।

अध्यापन

1. शरद सत्र; एटॉमिक एंड मॉलिक्यूलर फिजिक्स (पीएचवाई 501, कोर पाठ्यक्रम); एकीकृत पीएच.डी.; 11 विद्यार्थी; प्रो. माणिक प्रधान के साथ संयुक्त रूप से।
2. शरद सत्र; बेसिक लेबोरेटरी-घ्घ (पीएचवाई 492, कोर पाठ्यक्रम); एकीकृत पीएच.डी.; 11 विद्यार्थी; प्रो. अविजीत चौधरी के साथ संयुक्त रूप से।
3. शरद सत्र; इंट्रोडक्शन टू प्रोग्रामिंग एंड कम्प्यूटेशनल मेथड्स इन फिजिक्स (पीएचवाई 407, कोर पाठ्यक्रम); एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; प्रो. पुण्यब्रत प्रधान के साथ संयुक्त रूप से।
4. शरद सत्र; मॉलिक्यूलर फिजिक्स एंड स्पेक्ट्रोस्कोपी (सीबी 627); पीएच.डी.; 7 विद्यार्थी; प्रो. माणिक प्रधान के साथ संयुक्त रूप से।
5. शरद सत्र; प्रोजेक्ट रिसर्च (पीएचवाई 691); पीएच.डी.; 1 विद्यार्थी।
6. वसंत सत्र; क्वांटम मैकेनिक्स–घ्घ (पीएचवाई 406, कोर पाठ्यक्रम); एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी।

प्रकाशन

(क) शोध-पत्रिकाओं में

1. ऋषिक पेरुगु, **अरिजित हलदार** एवं सुमिलन बनर्जी, यूनिवर्सल नॉन-इक्विलिब्रियम डायनेमिक्स ऑफ प्योर स्टेट्स एंड डेंसिटी-डिपेंडेंट थर्मलाइजेशन इन द सचदेव-ये-किताएव मॉडल, फिजिकल रिव्यू बी, 112, 184301, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलन/संस्थानों में व्याख्यान एवं संगोष्ठियाँ

1. स्टैटफिज कोलकाता–XIII में आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया तथा सहभागिता की; 15.01.2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता, भारत; 30 मिनट।
2. तृतीय संयुक्त कार्यशाला: आईएफडब्ल्यू ड्रेस्डेन – एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (23-27 जून 2025) में आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया तथा सहभागिता की; 26.06.2025; आईएफडब्ल्यू ड्रेसडेन, जर्मनी; 45 मिनट।
3. सीकेएम मेमोरियल कार्यशाला (15-24 जुलाई 2025) में आमंत्रित व्याख्यान प्रस्तुत किया तथा सहभागिता की; 19.07.2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता, भारत; 75 मिनट।

प्रशासनिक दायित्व

1. भागीरथी अतिथिगृह एवं कैंटीन समिति के सक्रिय सदस्य।
2. भागीरथी रूफटॉप कैफेटेरिया समिति के सक्रिय सदस्य।
3. आईपीएच.डी./पीएच.डी. पाठ्यक्रमों के संचालन हेतु प्रयोगशाला पाठ्यक्रम एवं उपकरण क्रय समिति के सक्रिय सदस्य।
4. एनएसएम परमरुद्र सुपरकंप्यूटिंग सुविधा समिति के सक्रिय सदस्य।
5. साइबर संकट प्रबंधन योजना समिति के सक्रिय सदस्य।
6. वेबसाइट समिति के सक्रिय सदस्य।
7. वर्ष 2025 में डीएसटी समीक्षा दल के स्नातक (आईपीएच.डी.) प्रयोगशाला भ्रमण का समन्वय किया तथा आईपीएच.डी. प्रयोगशाला प्रयोगों से संबंधित केंद्र के पाठ्यक्रम का संक्षिप्त प्रस्तुतीकरण दिया। साथ ही, प्रो. सुमन चक्रवर्ती के साथ कंप्यूटर एवं इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला के भ्रमण का सह-समन्वय किया।
8. 2025 डीएसटी समीक्षा समिति के लिए केंद्र में संचालित बहु-कण भौतिकी अनुसंधान पर आधारित प्रतिवेदन तैयार करने में सहयोग प्रदान किया।
9. आईपीएच.डी. प्रवेश-2025 तथा पीएच.डी. प्रवेश-2025 के लिए साक्षात्कार पैनल के सदस्य।
10. बोस फेस्ट–*2026* के पोस्टर सत्र के निर्णायक। बोस फेस्ट केंद्र के सभी विद्यार्थियों एवं संकाय सदस्यों के शोध कार्यों को प्रदर्शित करने वाला बहुदिवसीय आयोजन है।
11. केंद्र के फेसबुक पृष्ठ एवं अन्य सोशल मीडिया मंचों के कार्यों के मूल्यांकन हेतु गठित समिति के सदस्य।
12. पीडीआरए चयन समितियों के सदस्य।
13. वीएएसपी के अंतर्गत अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति समुदायों के विद्यार्थियों के लिए आउटरीच कार्यक्रमों के आयोजन हेतु संयोजक एवं समिति सदस्य।
14. आईपीएच.डी. विद्यार्थियों की संकाय सलाहकार समिति के सदस्य।
15. केंद्र के क्रीड़ा समन्वयक– व्यायामशाला (जिम) में व्यायाम उपकरणों की स्थापना एवं अनुरक्षण की प्रक्रिया का पर्यवेक्षण, प्राप्त सुझावों के आधार पर आवश्यक सुधार तथा वर्षभर आयोजित होने वाले खेल आयोजनों का समन्वय।

प्राप्त पेटेंट एवं विकसित प्रौद्योगिकी का विवरण

1. ए मैग्नेटिक फील्ड मेजरमेंट डिवाइस शीर्षक आविष्कार के लिए भारतीय पेटेंट कार्यालय में सह-आविष्कारक के रूप में पेटेंट आवेदन प्रस्तुत किया। ए. ए. वाघ (आविष्कारक), एस. जी. भट्ट (आविष्कारक), ए. हलदार (आविष्कारक), पी. एस. ए. कुमार (आविष्कारक); आवेदन संख्या: 202641003720; आवेदन प्रस्तुत।

पुरस्कार, सम्मान एवं उपलब्धियाँ

1. हमारा शोध-पत्र हिडन मैग्नॉन बेरी कर्वेचर ड्राइव्स वर्टिकल मैग्नॉन ट्रांसपोर्ट फिजिकल रिव्यू बी द्वारा एडिटर्स' सजेशन के रूप में चयनित किया गया। एडिटर्स' सजेशन के अंतर्गत ऐसे शोध-पत्रों का चयन किया जाता है जो वैज्ञानिक दृष्टि से महत्वपूर्ण, रुचिकर तथा उत्कृष्ट रूप से लिखे गए हों और जो पाठकों को उनके सामान्य शोध-क्षेत्र से परे भी नई जानकारियाँ प्रदान करें। ऐसे शोध-पत्रों को सामान्यत: अधिक डाउनलोड, अधिक उद्धरण तथा समाचार माध्यमों में अधिक स्थान प्राप्त होता है। (विवरण फिजिकल रिव्यू बी की वेबसाइट से अनुकूलित।)
2. हमारा शोध-पत्र मल्टिपल डिराक स्पिन-ऑर्बिटल लिक्विड्स इन SU(4) हाइजेनबर्ग एंटीफेरोमैग्नेट्स ऑन द हनीकॉम्ब लैटिस फिजिकल रिव्यू बी में लेटर के रूप में प्रकाशन हेतु स्वीकृत हुआ। फिजिकल रिव्यू बी में विस्तृत शोध-पत्रों के साथ-साथ विशेष महत्व वाले संक्षिप्त एवं प्रभावशाली शोध-पत्र लेटर के रूप में प्रकाशित किए जाते हैं। (विवरण फिजिकल रिव्यू बी की वेबसाइट से अनुकूलित।)

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. निकट-अवधि के क्वांटम अनुप्रयोगों एवं उससे आगे के लिए संघनित पदार्थ तंत्रों में क्वांटम उलझाव, टोपोलॉजी तथा प्रबल सहसंबंधों के पारस्परिक प्रभाव का उपयोग; डीएसटी-इंडिया, एएनआरएफ इंडिया; अवधि: 2 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठी/विद्यालय

1. भौतिकी ऑफ नॉन-इक्विलिब्रियम सिस्टम्स (सीक्यूएनएस 2025) सम्मेलन के संयोजक एवं आयोजक; 22.05.2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 3 दिवसीय सम्मेलन।

आउटरीच कार्यक्रमों का आयोजन/सहभागिता

1. 08.05.2025 को रसायन विज्ञान विभाग, सूरी विद्यासागर कॉलेज, सूरी–731101, बीरभूम, पश्चिम बंगाल में आयोजित आउटरीच कार्यक्रम में वैज्ञानिक व्याख्यान एवं वैज्ञानिक प्रदर्शनों का आयोजन तथा प्रस्तुतीकरण।
2. 22.12.2025 से 23.12.2025 तक सर राजेन्द्र नाथ मुखर्जी गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक, भ्याबला, बसीरहाट–743422, पश्चिम बंगाल में आयोजित विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम में वैज्ञानिक व्याख्यान एवं वैज्ञानिक प्रदर्शनों का आयोजन तथा प्रस्तुतीकरण।

अनुसंधान के क्षेत्र

सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी। उप-क्षेत्र: क्वांटम बहु-कण सिद्धांत, अव्यवस्थित तंत्रों की भौतिकी, क्वांटम उलझाव, परिवहन, क्वांटम एवं शास्त्रीय साम्येतर परिघटनाएँ, क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत तथा टोपोलॉजिकल अवस्थाएँ।

मैं प्रशिक्षण से एक सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिक विज्ञानी हूँ। मेरी अनुसंधान पृष्ठभूमि में क्वांटम बहु-कण सिद्धांत, प्रावस्था संक्रमण, साम्येतर क्वांटम परिघटनाएँ तथा टोपोलॉजिकल अवस्थाएँ सम्मिलित हैं। वर्तमान में मेरा शोध संघनित पदार्थ तंत्रों में क्वांटम उलझाव, टोपोलॉजी तथा प्रबल सहसंबंधों के पारस्परिक संबंध पर केंद्रित है। मैं 5 सितंबर, 2022 को एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र से जुड़ा। तब से हमने संघनित पदार्थ भौतिकी तथा क्रांतिक परिघटनाओं के विभिन्न पहलुओं पर मौलिक अवधारणाओं का विकास किया है और उन्हें प्रकाशित किया है।

हमारे हालिया अनुसंधान कार्यों में क्वांटम मैग्नॉन ज्यामिति, क्वांटम स्पिन लिक्विड तथा सक्रिय पदार्थ की हाइड्रोडायनामिक्स के क्षेत्रों में महत्वपूर्ण नई अंतर्दृष्टियाँ प्राप्त हुई हैं। इनका संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है—

1. हमने मैग्नॉनों के लिए एक नई ज्यामितीय राशि का पूर्वानुमान प्रस्तुत किया है, जो परतदार द्वि-आयामी (2डी) चुंबकों में मैग्नॉन परिवहन के एक नए एवं अब तक अप्रयुक्त स्वरूप को प्रेरित कर सकती है। हमने इस नई ज्यामितीय विशेषता को हिडन मैग्नॉन बेरी कर्वेचर (एचएमबीसी) नाम दिया है तथा यह प्रस्तावित किया है कि एचएमबीसी परतदार चुंबकों में ऊधवाधर मैग्नॉन परिवहन को संचालित कर सकती है। हमारा यह शोध फिजिकल रिव्यू बी में प्रकाशित हुआ तथा इसे एडिटर्स' सजेशन के रूप में चयनित किया गया। यह कार्य हमारे संस्थान के दो विद्यार्थियों एवं एकमात्र प्रधान अन्वेषक के घनिष्ठ सहयोग से सम्पन्न हुआ, जो संस्थान के भीतर समन्वित अनुसंधान प्रयासों की प्रभावशीलता को दर्शाता है।
2. क्वांटम स्पिन लिक्विड पर हमारे शोध में हमने यथार्थवादी पदार्थों में स्पिन-ऑर्बिटल डिराक स्पिन लिक्विड नामक सहसंबद्ध अवस्था के अस्तित्व का प्रस्ताव किया है। क्वांटम संगणना के संदर्भ में इन स्पिन लिक्विडों का विशेष महत्व है, क्योंकि ये एन्यॉन नामक भिन्नात्मक क्वाजी-कणों के लिए संभावित मंच प्रदान कर सकते हैं, जिन्हें टोपोलॉजिकल क्यूबिट के लिए उपयुक्त माना जाता है। हमारे इस शोध को फिजिकल रिव्यू बी में लेटर के रूप में प्रकाशन हेतु स्वीकार किया गया है।
3. एक अन्य अध्ययन में हमने सक्रिय द्रवों के लिए एक सामान्य हाइड्रोडायनामिक सिद्धांत विकसित किया है, जो ऐसे जीवित पदार्थों का वर्णन कर सकता है जिनमें द्विधरुव आघूर्ण अथवा द्रव्यमान-केंद्र संरक्षित रहता है। द्विधरुव-संरक्षण वाली गतिकी ने हाल के वर्षों में फ्रैक्टॉन नामक स्थिर क्वांटम पदार्थ की विलक्षण अवस्था से संबंध के कारण व्यापक रुचि आकर्षित की है। शास्त्रीय परिप्रेक्ष्य में यह दिखाया गया था कि द्विधरुव-संरक्षण निषाक्रय द्रवों में हाइड्रोडायनामिक्स को विफल कर देता है। हमने यह प्रदर्शित किया कि यदि द्रव में सक्रियता (जैसी कि जीवित प्रणालियों में पाई जाती है) सम्मिलित कर दी जाए, तो द्विधरुव-संरक्षण की बाधाओं के बावजूद हाइड्रोडायनामिक्स पुन: स्थापित हो सकती है तथा सुपरडिफ्यूजन जैसी नई परिघटनाएँ उत्पन्न होती हैं।

भविष्य की कार्ययोजना एवं प्रस्तावित परियोजना

प्रतिबंधित सक्रिय पदार्थ। सक्रिय पदार्थ के अधिक सामान्य सिद्धांतों में द्विधरुव तथा उच्च-आघूर्ण संरक्षण की भूमिका का अध्ययन करना तथा उनसे उत्पन्न होने वाली नवीन गतिशील अवस्थाओं का अन्वेषण करना।

लैटिस तंत्रों में उद्भूत गेज सिद्धांत। संघनित पदार्थ तंत्रों में जटिल सामूहिक परिघटनाओं को समझने के लिए लैटिस मॉडलों में प्रभावी गेज सिद्धांतों का अध्ययन एवं विकास।

नवीन टोपोलॉजी के अग्रदूत के रूप में क्वांटम ज्यामिति। क्वांटम ज्यामिति हिल्बर्ट स्पेस की संरचना का वर्णन करती है तथा ऐसी जानकारी प्रदान करती है जो पारंपरिक टोपोलॉजिकल इनवेरिएंट्स से प्राप्त नहीं होती। इस संदर्भ में दो प्रमुख राशियाँ हैं— बेरी कर्वेचर तथा क्वांटम मेट्रिक। भविष्य में क्वांटम मेट्रिक द्वारा प्रेरित परिवहन परिघटनाओं का अध्ययन एक प्रमुख अनुसंधान दिशा होगी।

क्वांटम स्पिन तंत्रों में मैग्नॉन एवं नवीन क्वाजी-कण। क्वांटम स्पिन तंत्रों एवं संबंधित प्रणालियों में मैग्नॉनों तथा अन्य उद्भूत क्वाजी-कणों की भूमिका का अध्ययन, विशेष रूप से क्वांटम पदार्थों में अपरंपरागत मैग्नेटो-परिवहन परिघटनाओं पर बल देते हुए।

क्वांटम उलझाव एवं प्रबल सहसंबंध

(क) क्वांटम उलझाव तथा प्रबल इलेक्ट्रॉनिक सहसंबंधों की मूलभूत समझ को और विकसित करना तथा भविष्य की क्वांटम प्रौद्योगिकियों एवं उपकरणों में उनके संभावित अनुप्रयोगों का अन्वेषण करना।

(ख) प्रबल इलेक्ट्रॉन–इलेक्ट्रॉन अंत:क्रियाओं वाले संघनित पदार्थ तंत्रों में क्वांटम उलझाव के विश्लेषण एवं वर्णन हेतु विश्लेषणात्मक तथा संगणनात्मक रूपरेखाओं का विकास करना।



जयदेव चक्रवर्ती

वरिष्ठ प्रोफेसर / सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक
जटिल तंत्र भौतिकी
jaydeb@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. अनिर्बाण पाल; जैव-अणुगत प्रणालियाँ; उपाधि प्रदान की गई।
2. कनिका कोले; जैव-अणुगत प्रणालियाँ; उपाधि प्रदान की गई।
3. अनुश्री सेन; जैव-अणुगत प्रणालियाँ; शोध कार्य प्रगति पर; राजीव कुमार मित्रा, पर्यवेक्षक।
4. सबुज मंडल; सॉफ्ट मैटर प्रणालियाँ; शोध कार्य प्रगति पर; पुण्यब्रत प्रधान, पर्यवेक्षक।
5. अविक सस्मल; सॉफ्ट मैटर प्रणालियाँ; शोध कार्य प्रगति पर; तनुश्री साहा दासगुप्ता, सह-पर्यवेक्षक।

शिक्षण

1. शरद सत्र 2025; फी 403 : क्लासिकल डायनेमिक्स ; एकीकृत पीएच.डी.; 12 विद्यार्थी।

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. कोर्स-ग्रेन्ड सिमुलेशन ऑफ प्रोटीन्स; 17/07/2025; एआईएसईसीटी, हजारीबाग; 3 दिन।
2. फ्रॉम एटम्स टू प्रोटीन्स: मॉलेक्यूलर डायनेमिक्स ऐज टूल; 01/12/2025; आईआईटी मद्रास; 5 दिन।
3. बायो-मॉलिक्यूलर कॉम्प्लेक्सेज में ऊष्मागतिकी में संरूपात्मक योगदान; 18/07/2025; वीबीयू (विनोबा भावे विश्वविद्यालय), हजारीबाग।
4. कोर्स-ग्रेन्ड सिमुलेशन ऑफ प्रोटीन; 14/08/2025; बीएचयू (काशी हिन्दू विश्वविद्यालय)।

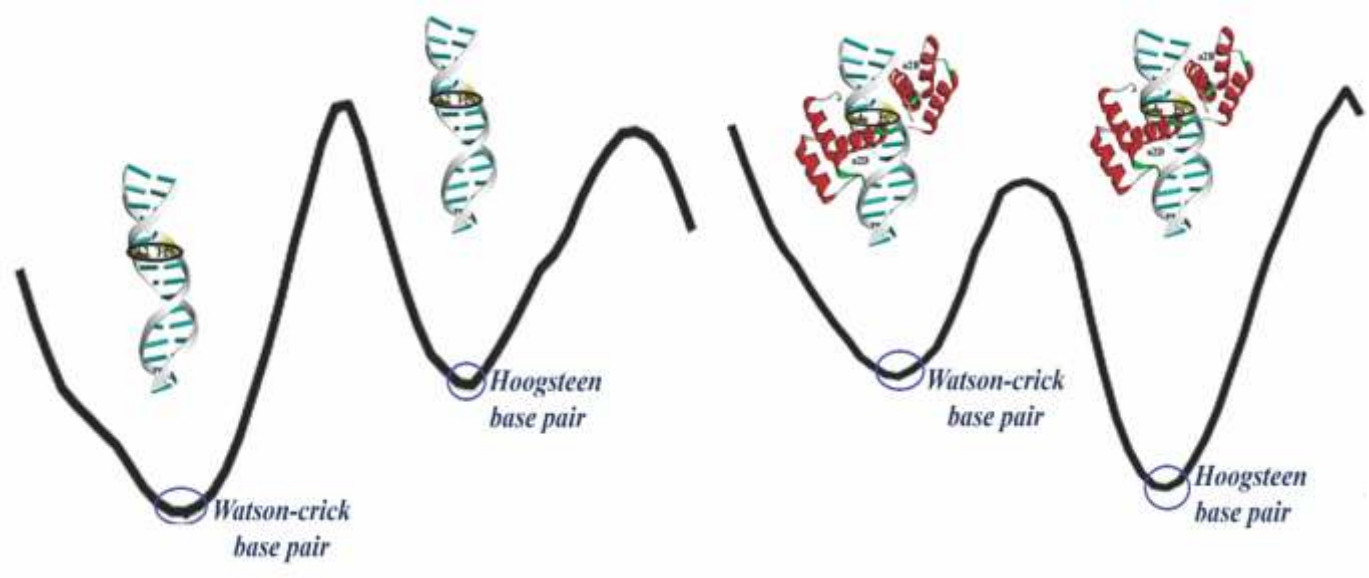
आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठी/विद्यालय

1. स्टैट मेक मीट कोलकाता-2026; सितंबर, 2026; सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 2 दिन।

शोध के क्षेत्र

1. **जैव-अणुगत प्रणालियाँ** कनिका कोले एवं जयदेब चक्रवर्ती, वॉटसन–क्रिक से हूग्स्टीन बेस-पेयर संक्रमणों के मध्य मुक्त-ऊर्जा परिदृश्य, द जर्नल ऑफ फिजिकल केमिस्ट्री बी, B 129, 2025, 9600-9608.

द्वि-सूत्री डीएनए में व्यक्तिगत वॉटसन–क्रिक (डब्ल्यूसी) आधार-युग्म (बीपी) का जैविक दृष्टि से महत्त्वपूर्ण समय-पैमाने पर हूग्स्टीन (एचजी) जैसे वैकल्पिक आधार-युग्मों में परिवर्तित होने की क्षमता ने लंबे समय से डीएनए अनुसंधान को प्रभावित किया है। प्रोटीनों की उपस्थिति में होने वाले ऐसे आधार-युग्म संक्रमणों का साहित्य में पर्याप्त वर्णन उपलब्ध नहीं है। इस अध्ययन में हमने वेल-टेम्पर्ड मेटाडायनेमिक्स (डब्ल्यूटी-मेटाडी) विधि का उपयोग कर नग्न डीएनए में वॉटसन–क्रिक तथा हूग्स्टीन आधार-युग्मों के बीच संक्रमण के लिए न्यूनतम मुक्त-ऊर्जा पथ निर्धारित किया। इसके लिए ग्लाइकोसिडिक कोण (x) को सामूहिक चर (सीवी) के रूप में अपनाकर अपनी कार्यप्रणाली का मानकीकरण किया गया तथा पूर्व प्रकाशित प्रायोगिक एवं संगणकीय परिणामों का सफलतापूर्वक पुनरुत्पादन किया गया। इसके पश्चात इसी कार्यप्रणाली का उपयोग प्रोटीनों की उपस्थिति में आधार-युग्म संक्रमणों के अध्ययन हेतु किया गया। परिणामों से ज्ञात हुआ कि वॉटसन–क्रिक ® हूग्स्टीन संक्रमण के दौरान ऊर्जा अवरोध नग्न डीएनए की तुलना में घटकर लगभग 8 kcal/mol रह जाता है तथा हूग्स्टीन आधार-युग्म, वॉटसन–क्रिक आधार-युग्म की अपेक्षा लगभग 4.0 kcal/mol अधिक स्थिर हो जाता है। इसके विपरीत, हूग्स्टीन ® वॉटसन–क्रिक संक्रमण के दौरान ऊर्जा अवरोध बढ़कर लगभग 12 kcal/mol हो जाता है तथा हूग्स्टीन आधार-युग्म अपने वॉटसन–क्रिक समकक्ष की तुलना में लगभग 3 kcal/mol अधिक स्थिर बना रहता है।



2. **सॉफ्ट मैटर प्रणालियाँ** : तमिस्रा पाल एवं जयदेब चक्रवर्ती, मॉलिक्यूलर डायनेमिक्स स्टडी ऑन पॉलिमर नैनोकॉम्पोजिट ऑन ए सब्सट्रेट विद डिफरेंट नैनोपार्टिकल आर्किटेक्चर, एडवांस्ड थ्योरी एंड सिमुलेशन्स, 2026, 9, e01243

इस अध्ययन में सब्सट्रेट पर स्थित पॉलिमर फिल्मों में नैनोकणों की विभिन्न संरचनाओं का पॉलिमर की गतिशीलता पर प्रभाव का अध्ययन किया गया। हमारे परिणामों से पता चला कि पॉलिमर और नैनोकणों के बीच कम अंत:क्रिया-शक्ति पॉलिमर की अधिक गतिशीलता को बढ़ावा देती है, जिसका संकेत उच्च प्रसरण गुणांक से मिलता है। इसके विपरीत, अधिक अंत:क्रिया-शक्ति पॉलिमर के प्रसरण को कम कर देती है। टेट्रापॉड संरचना वाले नैनोकणों की असममित आकृति के कारण उनके आसपास अधिक मुक्त आयतन उपलब्ध होता है, जिससे पॉलिमर की गति क्रमश: गोलाकार तथा डम्बल संरचना वाले नैनोकणों की तुलना में अधिक तेज होती है। इस तथ्य की पुष्टि गोलाकार नैनोकणों के चारों ओर पॉलिमर शृंखलाओं के अधिक सुदृढ़ स्थानीय क्रम से होती है, क्योंकि उनकी सरल ज्यामिति पॉलिमर के अधिक सघन पैकिंग को प्रोत्साहित करती है। इसके विपरीत, टेट्रापॉड नैनोकणों की जटिल संरचना स्थानीय क्रम को कम करती है तथा आसपास के पॉलिमर मैट्रिक्स में ज्यामितीय निराशा उत्पन्न करती है। इसके परिणामस्वरूप पॉलिमर की पैकिंग कम प्रभावी होती है, मुक्त आयतन बढ़ता है और पॉलिमर की गतिशीलता में उल्लेखनीय वृद्धि होती है। इसके अतिरिक्त, यह भी पाया गया कि टेट्रापॉड नैनोकणों वाले पॉलिमर-नैनोकॉम्पोजिट में बनने वाले छिद्र अन्य प्रकार की नैनोकण संरचनाओं की तुलना में अधिक तेजी से भर जाते हैं, जिससे ऐसे पदार्थों के स्व-मरम्मत गुणों में सुधार होता है।



माणिक बनिक

एसोसिएट प्रोफेसर
जटिल तंत्र भौतिकी
manik.banik@bose.res.in

छात्रों/पोस्ट-डॉक्टरल शोधकर्ताओं का मार्गदर्शन

क) पीएच.डी. छात्र

1. कुनिका अग्रवाल; क्वांटम सूचना सिद्धांत आधारित प्रोटोकॉलों तथा क्वांटम आधारभूत सिद्धांतों में उनके निहितार्थों का अध्ययन; प्रगति पर
2. साहिल गोपालकृष्ण नाइक; संयुक्त भौतिक प्रणालियों तथा सूचना प्रोटोकॉलों में उनके अनुप्रयोगों का व्यापक अध्ययन; शोध-प्रबंध प्रस्तुत
3. सम्राट सेन; विभिन्न विभेदन कार्यों तथा क्वांटम सूचना संसाधन में उनके निहितार्थों का अध्ययन; शोध-प्रबंध प्रस्तुत
4. राम कृष्ण पात्र; उन्नत संचार प्रोटोकॉल विकसित करने हेतु क्वांटम संसाधनों का अध्ययन; शोध-प्रबंध प्रस्तुत
5. स्नेहाशीष आर. चौधरी; अशास्त्रीय सहसंबंधों का अन्वेषण : ऊष्मागतिकी एवं सूचना सिद्धांत से अंतर्दृष्टियाँ; प्रगति पर; प्रो. गुरुप्रसाद कर (आईएसआई, कोलकाता), पर्यवेक्षक
6. अनन्या चक्रवर्ती; सूचना संसाधन प्रोटोकॉलों का अध्ययन तथा संचार कार्यों में क्वांटम लाभ का अन्वेषण; प्रगति पर
7. जयश्री कर्मकार; क्वांटम आधारभूत सिद्धांत; प्रगति पर
8. बिस्वदीप चटर्जी; क्वांटम प्रोटोकॉलों की आधारभूत गणितीय संरचना का अध्ययन; प्रगति पर
9. रफीउद्दीन गाजी; क्वांटम सूचना सिद्धांत; प्रगति पर

ख) पोस्ट-डॉक्टरल शोधकर्ता

1. सुभेंदु बी. घोष; क्वांटम आधारभूत सिद्धांत एवं क्वांटम प्रतिबिंबन
2. प्रतीक घोषाल; क्वांटम प्रोटोकॉल
3. आनंद गोपाल माइती; क्वांटम प्रतिबिंबन एवं क्वांटम आकलन सिद्धांत

अध्यापन

1. वसंत सत्र; फी 524; एकीकृत पीएच.डी.; 10 छात्र
2. वसंत सत्र; फी 624; पीएच.डी.; 4 छात्र

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. राम कृष्ण पात्र, कुनिका अग्रवाल, बिस्वजीत पॉल, स्नेहाशीष रॉय चौधरी, साहिल गोपालकृष्ण नाइक एवं **माणिक बनिक**, समांतर एवं प्रतिपरासमांतर स्पिनों में क्वांटम असंगतता, फिजिकल रिव्यू लेटर्स, 136, 110402, 2026
2. साहिल गोपालकृष्ण नाइक, मानी जरताब, निकोलस गिसिन एवं **माणिक बनिक**, सीमित शास्त्रीय संसाधनों के साथ क्यूबिट चैनलों के सामान्य अनुकरण के लिए असंभवता प्रमेय, प्रोसीडिंग्स ऑफ द रॉयल सोसाइटी ए, 482, 2333, 2026
3. अनन्या चक्रवर्ती, कुनिका अग्रवाल, साहिल गोपालकृष्ण नाइक एवं **माणिक बनिक**, संचार जटिलता में ग्रीनबर्गर–हॉर्न–जाइलिंगर (जीएचजेड) सहसंबंध का लाभ : पारंपरिक ग्रीनबर्गर–हॉर्न–जाइलिंगर विरोधाभास से एक कदम आगे, फिजिकल रिव्यू ए, 112, 012214, 2025

4. मीर अलीमुद्दीन, स्नेहाशीष रॉय चौधरी, राम कृष्ण पात्र, सुभेंदु बी. घोष, तोम्मासो तुफारेली, जेरार्डो अडेसो एवं **माणिक बनिक,** एर्गोडिस्कॉर्ड: सहसंबंधों की क्वांटमता की एक परिचालनात्मक एवं विशिष्ट अवधारणा, फिजिकल रिव्यू रिसर्च, 7, 023200, 2025

छात्रों के स्वतंत्र प्रकाशन

5. सहेली मुखर्जी, बिवास मलिक, साहिल गोपालकृष्ण नाइक, आनंद जी. माइती एवं ए. एस. मजूमदार, धनात्मक मानचित्रों के आघूर्णों का उपयोग करके वास्तविक बहुपक्षीय उलझाव का पता लगाना, फिजिकल रिव्यू ए, 112, 062428, 2025

6. स्नेहाशीष रॉय चौधरी, सुभेंदु बी. घोष, तथागत गुप्ता, आनंदमय दास भौमिक, सुतपा साहा, सोम शंकर भट्टाचार्य एवं तमाल गुहा, यादृच्छिक शास्त्रीय सूचना की स्थानीय अप्राप्यता तथा परिवर्तन-बिंदु समस्या में उसके निहितार्थ, फिजिकल रिव्यू ए, 112, 052401, 2025

7. सम्राट सेन, निश्चायक स्थानीय अवस्था चिह्नीकरण: उलझाव के बिना अधिक गैर-स्थानीयता, फिजिकल रिव्यू ए, 112, 052225, 2025

8. सहेली मुखर्जी, बिवास मलिक, अरुण कुमार दास, अमित कुंडू एवं प्रतीक घोषाल, सभी उलझी हुई अवस्थाओं के लिए मापन-उपकरण-स्वतंत्र श्मिट संख्या प्रमाणीकरण, फिजिकल रिव्यू ए,112, 062434, 2025

9. जोशुआ कार्लो ए. कासापाओ, आनंद जी. माइती, नाफान बेनचासत्ताबुसे, मिखाल हायदुशेक, रॉडनी वैन मीटर एवं डेविड एल्कूस, डिस्टी-मैटर: उलझाव आसवन आधारित अवस्था आकलक, कम्युनिकेशंस फिजिक्स, 8, 461, 2025

ख) अन्य प्रकाशन

(i) सम्मेलन कार्यवृत्त / प्रतिवेदन / मोनोग्राफ

छात्रों के स्वतंत्र प्रकाशन

1. जे. सी. ए. कासापाओ, ए. जी. माइती, एन. बेनचासत्ताबुसे, एम. हायदुशेक, ए. सोएडा, आर. वैन मीटर एवं डी. एल्कूस, द्वि-चयन आधारित उलझाव आसवन पर आधारित अवस्था आकलक, 2025 आईईई इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन क्वांटम कम्प्यूटिंग एंड इंजीनियरिंग (क्यूसीई), अल्बुकर्क, न्यू मैक्सिको, संयुक्त राज्य अमेरिका, 2025, पृष्ठ 1089-1097, डी ओ आई: 10.1109/क्यूसीई 65121.2025.00122

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. विन्यास-निर्भर पूरकता: बोहर के सिद्धांत पर एक नया दृष्टिकोण; 08/12/2025; क्यूडब्लूएस 2025, खलीफा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, संयुक्त अरब अमीरात; 60 मिनट

2. संचार का भौतिकी; 13/09/2025; टीक्यूसी 2025, भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलुरु; 120 मिनट

3. समांतर एवं प्रतिपरासमांतर क्यूबिटों में मापन पूरकता; 31/03/2025; सीक्यूयूईआरई, टीसीजी क्रेस्ट, कोलकाता; 60 मिनट

4. भौतिक विश्वदृष्टियों का विकास : भौतिकी की परिवर्तित आधारशिलाएँ; 17/07/2025; सी. के. मजूमदार स्मृति ग्रीष्मकालीन भौतिकी कार्यशाला, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 60 मिनट

5. समांतर एवं प्रतिपरासमांतर स्पिनों में क्वांटम असंगतता; 23/05/2025; भौतिकी के असाम्यावस्था तंत्र, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केन्द्र; 45 मिनट

प्रशासनिक दायित्व

1. वीएएसपी के अंतर्गत अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति समुदाय के विद्यार्थियों हेतु जन-जागरूकता कार्यक्रमों के आयोजन संबंधी समिति के संयोजक।

2. ईवीएलपी के अंतर्गत सेमिनार एवं कोलोक्वियम कार्यक्रम (स्कोल्प) उप-समिति के सदस्य।

3. कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ सलाहकार समिति (सीएसए-एसी) के सदस्य।

4. सैद्धांतिक भौतिकी सेमिनार सर्किट (टीपीएससी) के समन्वयक एवं संयोजक।

5. केन्द्र के मीडिया प्रकोष्ठ के सदस्य एवं अध्यक्ष।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. क्वांटम उलझाव-वर्धित प्रतिबिंबन प्रणालियों का अभिकल्पन एवं विकास; राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (एनक्यूएम); विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार; 6 वर्ष (2031 तक); प्रधान अन्वेषक।

सम्मेलन / संगोष्ठी / ग्रीष्मकालीन विद्यालय आयोजित

1. थ्योरी ऑफ क्वांटम कम्प्यूटेशन, कम्युनिकेशन एंड क्रिप्टोग्राफी (टीक्यूसी); 13/09/2025; आईआईएससी, बेंगलुरु; 13/09/2025 – 19/09/2025 (राष्ट्रीय आयोजक)

अन्य राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('जर्नलों में प्रकाशित शोध-पत्र' में सूचीबद्ध संयुक्त शोध-पत्रों का क्रमांक)

1. प्रो. निकोलस गीसिन, यूनिवर्सिटी ऑफ जिनेवा, स्विट्जरलैंड; क्रम सं. 2; अंतरराष्ट्रीय
2. प्रो. गेरार्डो अडेसो, यूनिवर्सिटी ऑफ नॉटिंघम, यूनाइटेड किंगडम; क्रम सं. 4; अंतरराष्ट्रीय
3. प्रो. टोमासो तुफारेली, यूनिवर्सिटी ऑफ नॉटिंघम, यूनाइटेड किंगडम; क्रम सं. 4; अंतरराष्ट्रीय

जन-जागरूकता कार्यक्रम आयोजित / सहभागिता

1. दो-दिवसीय विज्ञान जन-जागरूकता कार्यक्रम; 22–23 दिसम्बर, 2025; सर आर. एन. मुखर्जी गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक, बसिरहाट।

अनुसंधान के क्षेत्र

क्वांटम सूचना सिद्धांत, क्वांटम प्रौद्योगिकी, क्वांटम आधारभूत सिद्धांत

हमारा शोध समूह मुख्यत: इस बात का अध्ययन करता है कि सूचना, सहसंबंध तथा भौतिक सिद्धांत किस प्रकार क्वांटम सिद्धांत को आकार देते हैं और शास्त्रीय सीमाओं से परे लाभ प्रदान करने वाली क्वांटम प्रौद्योगिकियों को सक्षम बनाते हैं। इस प्रकार हमारा शोध आधारभूत वैज्ञानिक प्रश्नों को उभरती हुई क्वांटम प्रौद्योगिकियों से जोड़ता है। गत एक वर्ष के दौरान हमारे शोध का प्रमुख विषय बहु-कणीय प्रणालियों में गैर-शास्त्रीयता का अध्ययन, क्वांटम संचार प्रोटोकॉलों का अन्वेषण तथा क्वांटम आधारभूत सिद्धांतों और क्वांटम प्रौद्योगिकी के मध्य सेतु स्थापित करना रहा है। गत एक वर्ष में मैंने नौ पीएच.डी. शोधार्थियों (जिनमें से तीन को पीएच.डी. उपाधि प्रदान की गई) तथा तीन पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं का मार्गदर्शन किया है। इसके अतिरिक्त, मैंने एकीकृत पीएच.डी. तथा पीएच.डी. पाठ्यक्रम के अंतर्गत क्वांटम सूचना सिद्धांत विषय का अध्यापन भी किया।

भविष्य के कार्य की योजना एवं परियोजना

आगामी वर्षों में हमारा शोध समूह क्वांटम सूचना सिद्धांत तथा क्वांटम आधारभूत सिद्धांतों के संगम पर अनुसंधान को आगे बढ़ाने का लक्ष्य रखता है। विशेष रूप से, हमारा ध्यान यथार्थवादी तथा निकट-भविष्य की परिस्थितियों में क्वांटम संसाधनों के प्रचालनात्मक लाभों की पहचान करने पर होगा। हमारा व्यापक उद्देश्य एक ओर क्वांटम संसाधनों की सैद्धांतिक समझ को गहन बनाना तथा दूसरी ओर उभरती हुई क्वांटम प्रौद्योगिकियों के लिए उपयोगी अवधारणाओं का विकास करना है।

संचार जटिलता एवं समकालिक संदेश प्रेषण में क्वांटम संसाधन: हमारे अनुसंधान का एक प्रमुख विषय संचार जटिलता की समस्याओं, विशेषकर समकालिक संदेश प्रेषण (एसएमपी) मॉडल में, मूलभूत क्वांटम संसाधनों—विशेष रूप से क्यूबिट एवं उलझाव —की उपयोगिता का अध्ययन करना होगा। हमारा उद्देश्य ऐसे कार्यों की पहचान करना है, जिनमें क्वांटम संचार, सीमित संचार, साझा यादृच्छिकता की अनुपस्थिति अथवा शोर जैसी कठोर बाधाओं के बावजूद, शास्त्रीय प्रोटोकॉल की तुलना में सिद्ध रूप से बेहतर प्रदर्शन प्रदान करता हो। इन अंतरों को प्रदर्शित करने के अतिरिक्त, हम इन लाभों की संरचनात्मक उत्पत्ति तथा उनका अस्थानिकता, संदर्भ-निर्भरता एवं सूचना-कारणता जैसी आधारभूत अवधारणाओं से संबंध भी स्पष्ट करेंगे।

क्वांटम अवस्था एवं प्रक्रिया का दक्ष आकलन: हमारा एक अन्य प्रमुख उद्देश्य क्वांटम अवस्थाओं तथा क्वांटम प्रक्रियाओं के आकलन हेतु दक्ष एवं संसाधन-किफायती विधियों का विकास करना है। इसके लिए हम ऐसी नवीन आकलन रणनीतियों का अध्ययन करेंगे, जो क्वांटम सहसंबंधों, अनुकूली मापन तथा सूचनात्मक रूप से इष्टतम पीओवीएम का उपयोग कर प्रायोगिक जटिलता एवं संसाधन-आवश्यकताओं को कम कर सकें। यह अनुसंधान राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (एनक्यूएम) के उद्देश्यों, विशेषकर उलझाव-वर्धित क्वांटम प्रतिबिंबन से संबंधित वर्तमान प्रयासों के अनुरूप है। क्वांटम आकलन सिद्धांत एवं व्यावहारिक प्रतिबिंबन तकनीकों का समन्वय करते हुए हमारा उद्देश्य ऐसी प्रणालियाँ विकसित करना है, जो वास्तविक शोर एवं हार्डवेयर सीमाओं के बीच भी उच्च संवेदनशीलता एवं दृढ़ता प्रदान करें।

बहु-प्रतिलिपि परिदृश्यों में मापन असंगतता: मापन असंगतता क्वांटम यांत्रिकी का एक मूलभूत गैर-शास्त्रीय गुण है, जो क्वांटम स्टीयरिंग, अस्थानिकता तथा क्वांटम संचार जैसे कार्यों में क्वांटम लाभ का आधार बनता है। हम बहु-प्रतिलिपि परिदृश्यों में मापन असंगतता का व्यवस्थित अध्ययन करेंगे, जहाँ किसी क्वांटम प्रणाली की अनेक प्रतिलिपियों पर सामूहिक मापन करने से नई प्रकार की संगतता अथवा अधिक प्रचालनात्मक क्षमता उत्पन्न हो सकती है। हमारा उद्देश्य यह समझना है कि बहु-प्रतिलिपि रणनीतियों के माध्यम से मापन असंगतता कब और कैसे सक्रिय, दमनित अथवा रूपांतरित होती है तथा इन प्रभावों को ठोस सूचना-प्रसंस्करण लाभों से जोड़ना है। यह अध्ययन क्वांटम मापन की आधारभूत समझ को समृद्ध करने के साथ-साथ सामूहिक क्वांटम प्रभावों का उपयोग करने वाले व्यावहारिक प्रोटोकॉल के विकास में भी सहायक होगा।

अपेक्षित प्रभाव: समग्र रूप से, इन अनुसंधान दिशाओं का उद्देश्य निकट-भविष्य की क्वांटम प्रौद्योगिकी के संदर्भ में क्वांटम संसाधनों के नए एवं विस्तार योग्य लाभ स्थापित करना, क्वांटम सिद्धांत की आधारभूत अवधारणाओं को सुदृढ़ करना तथा क्वांटम संचार, क्वांटम संवेदन एवं क्वांटम प्रतिबिंबन प्रौद्योगिकियों के विकास में प्रत्यक्ष योगदान देना है।



प्रोसेंजित सिंह देव

प्रोफेसर
जटिल तंत्र भौतिकी
deo@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थियों का मार्गदर्शन

(क) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधार्थी

1. नाओमी कर्माकर; संघनित पदार्थ भौतिकी
2. सुभ्रज्योति पाल; संघनित पदार्थ भौतिकी

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; मैथेमैटिकल फिजिक्स; एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; प्रो. एस. गांगोपाध्याय के साथ संयुक्त रूप से।
2. वसंत सेमेस्टर; सुपरकंडक्टिविटी एंड मैग्नेटिज्म; एकीकृत पीएच.डी.; 4 विद्यार्थी; प्रो. ए. बर्मन के साथ संयुक्त रूप से।

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में दिए गए व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. मेसोस्कोपिक रूट टू टाइम ट्रैवल; 09/03/2026; भारतीय सांख्यिकी संस्थान (आईएसआई), कोलकाता; 1 घंटा।
2. टाइम ट्रैवल: ए रियलिटी इन मेसोस्कोपिक फिजिक्स; 09/03/2026; भारतीय सांख्यिकी संस्थान (आईएसआई), कोलकाता; 1 घंटा।

प्रशासनिक दायित्व

1. पुस्तकालय समिति के सदस्य।

अन्य राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग

1. डॉ. के. मीना, वाइजमैन इंस्टीट्यूट, इजराइल; अंतरराष्ट्रीय।
2. डॉ. सौविक घोष, नेशनल सन यात-सेन यूनिवर्सिटी, ताइवान; अंतरराष्ट्रीय।

अनुसंधान के क्षेत्र

मेसोस्कोपिक भौतिकी, मेसोस्कोपिक प्रणालियों में परिवहन (ट्रांसपोर्ट) संबंधी समस्याएँ।



पुण्यव्रत प्रधान

प्रोफेसर
जटिल तंत्र भौतिकी
punyabrata.pradhan@bose.res.in

विद्यार्थियों / पोस्ट-डॉक / वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. विद्यार्थी

1. अनिमेष हाजरा; द्रव्यमान परिवहन प्रक्रियाओं के गतिशील गुणों का अध्ययन; शोधप्रबंध प्रस्तुत।
2. अनिकेत सामंत; संरक्षित-द्रव्यमान परिवहन प्रक्रियाओं की उतार-चढ़ाव आधारित जलगतिकी; कार्य प्रगति पर।
3. सबुज मंडल; कोलॉइडल तंत्र में अशुद्धियों की उपस्थिति में साम्य एवं असाम्य घटनाओं का अध्ययन; कार्य प्रगति पर; सह-पर्यवेक्षक : जयदेब चक्रवर्ती
4. कौशिक दास; चिरल पदार्थ का अध्ययन; कार्य प्रगति पर।
5. अनोल बंद्योपाध्याय; द्वि-प्रजातीय द्रव्यमान परिवहन प्रक्रियाओं का अध्ययन; कार्य प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. ओलिविया मल्लिक; आइसिंग लैटिस गैसों के गतिशील गुण।

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. देबदिता घोष; एक्सक्लूजन प्रक्रियाओं में घनत्व शिथिलीकरण।
2. ऋतब्रत सरकार; संरक्षित मन्ना सैंडपाइल का सिमुलेशन एवं जलगतिकीय विश्लेषण।

अध्यापन

1. शरद सेमेस्टर; पीएचवाई 407; एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; डॉ. अरिजीत हलदार के साथ संयुक्त रूप से अध्यापन।
2. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई 404; एकीकृत पीएच.डी.; 14 विद्यार्थी; डॉ. सुनंदन गंगोपाध्याय के साथ संयुक्त रूप से अध्यापन।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. तनमय चक्रवर्ती एवं **पुण्यव्रत प्रधान**, एनॉमलस करंट फ्लक्चुएशन्स एंड मोबिलिटी-ड्रिवेन क्लस्टरिंग, जर्नल ऑफ स्टैटिस्टिकल मैकेनिक्स: थ्योरी एंड एक्सपेरिमेंट, 2025, 093203, 2025
2. अनिमेष हाजरा, तनमय चक्रवर्ती, अनिर्बाण मुखर्जी एवं **पुण्यव्रत प्रधान**, जेनेरिक पावर लॉज इन हायर-डायमेंशनल लैटिस मॉडल्स विद मल्टीडायरेक्शनल हॉपिंग, फिजिकल रिव्यू ई, 112, 044130, 2025

व्याख्यान / संगोष्ठियाँ (प्रतिष्ठित सम्मेलन / संस्थानों में प्रस्तुत)

1. अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन स्टैटफिज कोलकाता–XIII में आमंत्रित व्याख्यान। विषय: द्रव्यमान परिवहन प्रक्रियाओं में पावर-लॉ सहसंबंध: सममितियाँ एवं संरक्षण नियम, दिनांक: 14.01.2026, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता, 12-17 जनवरी, 2026
2. नॉन-इक्विलिब्रियम सिस्टम्स एंड स्टोकास्टिक प्रोसेसेज सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान। विषय: बहु-दिशात्मक हॉपिंग वाले उच्च-आयामी लैटिस मॉडलों में सामान्य पावर-लॉ, 24.11.2025, रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु, 24-28 नवंबर, 2025
3. क्लासिकल एंड क्वांटम नॉन-इक्विलिब्रियम सिस्टम्स सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान। विषय: समय-उत्क्रमण सममिति के विघटन तथा द्रव्यमान-केंद्र संरक्षण वाले तंत्रों में गतिशील उतार-चढ़ाव, 22.05.2025, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता, 22-23 मई, 2025

प्रशासनिक दायित्व

1. विभागाध्यक्ष, भौतिकी के जटिल तंत्र विभाग (डीपीसीएस)।
2. समाचार-पत्र समिति के अध्यक्ष।
3. कंप्यूटर सर्विसेज सेल कार्यकारी समूह के अध्यक्ष।
4. मीडिया सेल के सदस्य।

5. पीएच.डी. एवं एकीकृत पीएच.डी. साक्षात्कार / प्रवेश समितियों के सदस्य।
6. विभिन्न अन्य तकनीकी समितियों के सदस्य।

आयोजित सम्मेलन / संगोष्ठियाँ / विद्यालय

1. स्टैट. मेक. मीट कोलकाता (एसएमएमके) चर्चा बैठक का आयोजन। 19.09.2025, एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता, 19 सितंबर, 2025

अन्य राष्ट्रीय / अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' में उल्लिखित क्रम संख्या के अनुसार)

1. अनिर्बाण मुखर्जी, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, एकेडेमिया सिनीका, ताइपेई 11529, ताइवान के साथ वैज्ञानिक सहयोग। शोध-पत्र क्रम संख्या: 2, अंतरराष्ट्रीय।
2. तनमय चक्रवर्ती, भौतिकी विभाग, टेक्नियन – इजराइल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हाइफा 3200003, इजराइल के साथ वैज्ञानिक सहयोग। शोध-पत्र क्रम संख्या: 1, अंतरराष्ट्रीय।

शोध के क्षेत्र

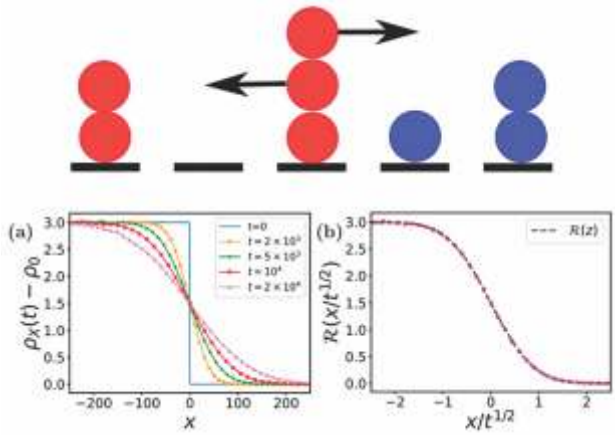
असंतुलन (नॉन-इक्विलिब्रियम) द्रव्यमान परिवहन प्रक्रियाओं (जैसे संरक्षित-द्रव्यमान विखंडन एवं समेकन मॉडल, स्व-प्रणोदित कण तथा सैंडपाइल जैसे सीमा-सक्रिय तंत्र) का हाइड्रोडायनामिक (वृहद्-स्तरीय) विश्लेषण।

प्रेरित (ड्रिवन) तंत्रों में उतार-चढ़ाव (फ्लक्चुएशन) संबंध तथा लार्ज-डेविएशन गुणधर्मों का अध्ययन।

समय-निर्भर बाह्य प्रेरण (ड्राइव) की उपस्थिति में सीमित ज्यामिति के माध्यम से सिंगल-फाइल परिवहन का अध्ययन।

हाइपरयूनिफॉर्मिटी तथा उतार-चढ़ावों का अध्ययन।

प्रेरित प्रसरणीय (डिफ्यूजवि) तंत्रों में सममितियों एवं बहु-संरक्षण नियमों की भूमिका तथा उनके द्वारा विश्राम एवं उतार-चढ़ावों का निर्धारण।



चित्र 1: द्रव्यमान-केंद्र (कोम) संरक्षण वाली गतिकी (जो क्वांटम बहु-कण तंत्रों में द्विध्रुव-संरक्षण गतिकी के समतुल्य है) वाले एक हाइपरयूनिफॉर्म तंत्र में घनत्व का विश्राम।

हमारे वर्तमान शोध का मुख्य उद्देश्य असंतुलित तंत्रों का उनके वृहद्-स्तरीय (हाइड्रोडायनामिक) गुणों के माध्यम से विश्लेषण करना है। इसके अंतर्गत सैंडपाइल, द्रव्यमान समेकन एवं विखंडन प्रक्रियाएँ तथा रन-एंड-टम्बल कण जैसे आदर्श द्रव्यमान-परिवहन तंत्रों, प्रेरित तंत्रों में फ्लक्चुएशन संबंधों तथा बाह्य समय-आवर्ती प्रेरण की उपस्थिति में सिंगल-फाइल परिवहन का अध्ययन किया जाता है। व्यापक दृष्टिकोण से हमारा उद्देश्य सममितियों एवं संरक्षण नियमों पर आधारित प्रेरित तंत्रों के एक विस्तृत वर्ग के लिए सांख्यिकीय यांत्रिकी का एक सामान्य रूपरेखात्मक सिद्धांत विकसित करना है, जो इन तंत्रों में विश्राम तथा उतार-चढ़ाव के व्यवहार को निर्धारित करता है। पिछले वर्ष प्राप्त प्रमुख वैचारिक प्रगतियों एवं सटीक परिणामों का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है—

(1) हमने एक महत्वपूर्ण गतिशील तंत्र की पहचान की है, जिसे बहु-दिशात्मक हॉपिंग कहा जाता है, जिसमें एक ही स्थल से अनेक कण एक साथ विभिन्न दिशाओं में गमन करते हैं। यह प्रक्रिया समदैशिक तंत्रों में स्केल-इनवेरिएंट संरचनाओं के उद्भव का कारण बनती है। ऐसे उच्च-आयामी, द्रव्यमान-संरक्षण करने वाले लैटिस मॉडलों में, इस प्रकार की गतिकी के कारण किसी भी अवशोषी अवस्था संक्रमण अथवा क्रांतिक बिंदु से दूर रहने पर भी व्यापक पैरामीटर क्षेत्रों में पावर-लॉ सहसंबंध स्वाभाविक रूप से उत्पन्न होते हैं। हमारे निष्कर्षों की पुष्टि (i) संरक्षित-द्रव्यमान चिपिंग मॉडल तथा (ii) संरक्षित सैंडपाइल मॉडल के विस्तृत विश्लेषण द्वारा की गई है। यह सिद्धांत एक एकीकृत रूपरेखा प्रदान करता है, जिससे यह समझा जा सकता है कि द्रव्यमान-संरक्षण तथा सममिति-युक्त प्रेरित तंत्रों में स्केल-इनवेरिएंट स्थानिक संरचनाएँ किस प्रकार स्वाभाविक रूप से विकसित होती हैं।

(2) हाइपरयूनिफॉर्म तंत्र अव्यवस्थित होने के बावजूद अत्यधिक सहसंबद्ध पदार्थ-अवस्थाओं का एक विशिष्ट वर्ग हैं, जिनमें वृहद्-स्तरीय घनत्व उतार-चढ़ाव असामान्य रूप से दमनित हो जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप संपीड्यता शून्य के निकट पहुँच जाती है। हाइपरयूनिफॉर्मिटी को मूलत: एक असंतुलन परिघटना के रूप में पहचाना गया है, जो संरक्षित सैंडपाइल तथा पक्षपाती रैंडम ऑर्गनाइजेशन जैसे तंत्रों में देखी जाती है। हमने ऐसे असंतुलित द्रव्यमान-परिवहन तंत्रों के एक विस्तृत वर्ग के लिए सूक्ष्मदर्शी सिद्धांत विकसित किया है, जिनमें द्रव्यमान तथा द्रव्यमान-केंद्र दोनों संरक्षित रहते हैं। ये मॉडल—जो द्रव्यमान चिपिंग मॉडल (एमसीएम), रैंडम एवरेज प्रोसेस (आरएपी) तथा सैंडपाइल के सतत-द्रव्यमान रूपों से निकटता से संबंधित हैं—विस्तृत संतुलन का पालन नहीं करते और जटिल सहसंबद्ध स्थिर अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं। एक एवं द्वि-आयामी (तथा आगे किसी भी आयाम तक विस्तारित) विश्लेषणात्मक रूप से साध्य CoM-संरक्षण गतिकी का अध्ययन करके हमने यह स्पष्ट किया है कि बहु-संरक्षण नियम वृहद्-स्तरीय स्थानिक एवं कालिक व्यवहार को किस प्रकार मूलभूत रूप से प्रभावित करते हैं। हमारे परिणाम यह दर्शाते हैं कि संरक्षण नियम असंतुलित पारस्परिक क्रियाशील तंत्रों में स्थैतिक तथा गतिशील सहसंबंधों को किस प्रकार नियंत्रित करते हैं।

भविष्य की कार्ययोजना एवं प्रस्तावित परियोजना

1. चिरल सक्रिय पदार्थ, गैर-ग्रेडिएंट लैटिस मॉडलों तथा गैर-पारस्परिक तंत्रों के गतिशील गुणों का अध्ययन एवं हाइड्रोडायनामिक विश्लेषण।



शकुंतला चटर्जी

प्रोफेसर
जटिल तंत्र भौतिकी
sakuntala.chatterjee@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. दीपशिखा दास; समय-आवर्ती ड्राइव वाले पारस्परिक कण-तंत्र; उपाधि प्रदान।
2. चन्द्रदीप खामराई; युग्मित संचालित प्रणालियों में क्रमबद्ध एवं अव्यवस्थित अवस्थाएँ; प्रगति पर।
3. रमेश प्रमाणिक; समय-परिवर्ती परिवेश में जीवाणुओं का रसायन-अनुवर्तन; प्रगति पर।
4. पल्लबी राय; कुछ जैवरासायनिक एवं जैवभौतिकीय प्रणालियों की स्टोकास्टिक अनुक्रिया; प्रगति पर।
5. देबोजीत सेन; पारस्परिक कण-तंत्रों में गुच्छीकरण एवं गुच्छ-विघटन; प्रगति पर।
6. अजय शर्मा; उच्च-ऊर्जा क्षेत्र में ब्लेजारों का अध्ययन; शोध-प्रबंध प्रस्तुत।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. रामू के. यादव; जीवाणु रसायन-अनुवर्तन में हिस्टेरेसिस।

(ग) बाह्य परियोजना विद्यार्थी/ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अनुराग अग्रवाल (ग्रीष्मकालीन परियोजना); बाह्य बल क्षेत्र में रन-टम्बल कण।

अध्यापन

1. वसंत सेमेस्टर; फी 494 – अनुसंधान परियोजना-I (ग्रीष्मकालीन); इंटीग्रेटेड पीएच.डी.; 1 छात्र।
2. शरद सेमेस्टर; फी 509 – अनुसंधान परियोजना-II; इंटीग्रेटेड पीएच.डी.; 1 छात्र।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. शोभन देव मंडल एवं **शकुंतला चटर्जी**, गतिमान तरंगीय आकर्षक परिवेश में जीवाणुओं का रसायन-अनुवर्तन, जर्नल ऑफ स्टैटिस्टिकल मैकेनिक्स: थ्योरी एंड एक्सपेरिमेंट, 2025, 063501, 2025
2. रमेश प्रमाणिक, रामू के. यादव एवं **शकुंतला चटर्जी**, समय-आवर्ती आकर्षक क्षेत्र में रसायन-अभिग्राही गतिविधि की गतिकी, यूरोपियन फिजिकल जर्नल ई,, 48, 60, 2025
3. चन्द्रदीप खामराई एवं **शकुंतला चटर्जी**, युग्मित संचालित प्रणाली में क्रमबद्धता का एक नवीन तंत्र: रिक्ति-प्रेरित चरण-पृथक्करण, जर्नल ऑफ स्टैटिस्टिकल मैकेनिक्स: थ्योरी एंड एक्सपेरिमेंट 2026, 023201, 2026 (DOI: 10.1088/1742-5468/ae373f)

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. क्वांटम एवं शास्त्रीय प्रणालियों में जलगतिकी, उतार-चढ़ाव एवं शोर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 04/12/2025; आई.सी.टी.एस., बेंगलुरु; 1-12 दिसंबर, 2025
2. इंडियन स्टैटिस्टिकल फिजिक्स कम्युनिटी मीटिंग में व्याख्यान; 23/04/2025; आई.सी.टी.एस., बेंगलुरु; 23-25 अप्रैल 2025
3. स्टैट मेक मीट, कोलकाता में आमंत्रित व्याख्यान; 19/09/2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 19 सितंबर 2025

प्रशासनिक दायित्व

1. केंद्र की अनेक आंतरिक समितियों में सदस्य के रूप में कार्य किया।

पुरस्कार, सम्मान एवं मान्यताएँ

1. शोध पत्रिका यूरोफिजिक्स लेटर्स की सह-संपादक।
2. शोध पत्रिका जर्नल ऑफ बायोसाइंसेज के संपादकीय मंडल की सदस्य।
3. आईयूपीएपी के सी-6 आयोग की सदस्य।

विद्वत संस्थाओं की सदस्यता

आईयूपीएपी के सी-6 आयोग की सदस्य, यूरोफिजिक्स लेटर्स के संपादकीय मंडल की सदस्य, जर्नल ऑफ बायोसाइंसेज के संपादकीय मंडल की सदस्य।

बाह्य अनुसंधान परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. कोशिका-बाह्य वातावरण में स्थानिक-कालिक परिवर्तन तथा कोशिका-अंत: शोर की उपस्थिति में जीवाणु रसायनानुवर्तन: एक सैद्धांतिक अध्ययन; एएनआरएफ, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; 11 जून 2024 -10 जून 2027; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन / संगोष्ठियाँ / प्रशिक्षण विद्यालय

1. स्टैटफिज कोलकाता-XIII; 12-16 जनवरी 2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र।

आयोजित / सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. 15 अक्टूबर 2025 को एनआईटी कालीकट के भौतिकी संघ भौतिकी द्वारा आयोजित ऑनलाइन संगोष्ठी में समय-परिवर्ती वातावरण में जीवाणु रसायनानुवर्तन विषय पर व्याख्यान दिया।

अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्र

असंतुलन सांख्यिकीय भौतिकी जैविक प्रणालियाँ

रिक्ति-प्रेरित प्रावस्था पृथक्करण :

हम एक युग्मित प्रेरित प्रणाली का अध्ययन करते हैं, जिसमें दो भिन्न प्रकार के कण तथा कुछ रिक्तियाँ ऐसे परिदृश्य में गति करते हैं, जिसका आकार समय के साथ परिवर्तित होता रहता है। कणों की गति स्थानीय परिदृश्य की आकृति द्वारा नियंत्रित होती है तथा विभिन्न प्रकार के कण स्वयं भी इस परिदृश्य के आकार को प्रभावित करते हैं। इस प्रकार का युग्मन प्रणाली में दीर्घ-दूरी क्रम के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जब कोई कण-प्रजाति परिदृश्य को अपनी गति की उसी दिशा में प्रभावित करती है, तो इसे समदिश पूर्वाग्रह कहा जाता है, जबकि विपरीत दिशा में प्रभावित करने पर इसे प्रतिलोम पूर्वाग्रह कहा जाता है। समदिश पूर्वाग्रह क्रमबद्धता को प्रोत्साहित करता है, जबकि प्रतिलोम पूर्वाग्रह उसे बाधित करता है। रिक्तियों की अनुपस्थिति में यह प्रणाली पूर्व में अध्ययन किए गए लाइट-हेवी मॉडल में परिवर्तित हो जाती है, जिसमें विभिन्न प्रकार की क्रमबद्ध एवं अक्रमबद्ध अवस्थाएँ देखी गई थीं। इन अवस्थाओं की व्याख्या विभिन्न कण-प्रजातियों द्वारा उत्पन्न समदिश एवं प्रतिलोम पूर्वाग्रहों के बीच प्रतिस्पर्धा अथवा सहयोग के आधार पर की गई थी। सामान्यत: यह अपेक्षा की जाती है कि रिक्तियों की उपस्थिति इस परस्पर क्रिया को प्रभावित नहीं करेगी, क्योंकि रिक्तियाँ परिदृश्य पर किसी प्रकार का पूर्वाग्रह उत्पन्न नहीं करतीं। किंतु हमारे अध्ययन से ज्ञात हुआ कि रिक्तियों की उपस्थिति प्रतिलोम पूर्वाग्रह को प्रभावी रूप से कमजोर कर देती है, जिससे दोनों प्रकार के पूर्वाग्रहों के बीच प्रतिस्पर्धा का परिणाम उल्लेखनीय रूप से बदल जाता है। परिणामस्वरूप, ऐसी नई क्रमबद्ध अवस्थाएँ उत्पन्न होती हैं जिन्हें पहले नहीं देखा गया था। माध्य-क्षेत्र सन्निकटन के अंतर्गत हमने इन नई अवस्थाओं की प्रावस्था-सीमाओं का विश्लेषणात्मक निर्धारण किया है। हमने यह भी प्रदर्शित किया कि यदि समदिश पूर्वाग्रह प्रतिलोम पूर्वाग्रह से कमजोर भी हो, तब भी प्रणाली में दीर्घ-दूरी क्रम स्थापित हो सकता है। हमने दो नई अवस्थाओं की पहचान की है, जिनमें कमजोर समदिश पूर्वाग्रह प्रदर्शित करने वाली कण-प्रजाति प्रावस्था-पृथक्करण दर्शाती है, जबकि प्रबल प्रतिलोम पूर्वाग्रह वाली दूसरी प्रजाति रिक्तियों के साथ मिश्रित रहती है। इन अवस्थाओं को क्रमश: आंशिक प्रावस्था-पृथक्करण सहित सीमित धारा तथा रिक्ति-प्रेरित प्रावस्था-पृथक्करण नाम दिया गया है। एफपीपीएस अवस्था में पृथक हुई कण-प्रजाति के नीचे का परिदृश्य एक विशाल पहाड़ी अथवा घाटी का रूप धारण कर लेता है, जबकि वीआईपीएस अवस्था में यह एक पठार जैसा होता है, जिसकी ऊँचाई प्रणाली के आकार के वर्गमूल के समानुपाती होती है। दोनों अवस्थाओं में शेष प्रणाली का परिदृश्य अव्यवस्थित बना रहता है।

जीवाणु रसायन-अनुवर्तन में हिस्टेरेसिस

जब ई. कोलाई जीवाणु को समय-आवर्ती रासायनिक संकेत दिया जाता है, तो उसके ग्राही की सक्रियता भी उसी प्रकार समय-आवर्ती रूप से परिवर्तित होती है। किंतु लगाए गए संकेत और सक्रियता के बीच एक चरण-विलंब उत्पन्न होता है। हमने आरोपित आवृत्ति के सापेक्ष सक्रियता के आयाम तथा चरण-विलंब का अध्ययन किया। परिणामस्वरूप पाया गया कि सक्रियता का आयाम आवृत्ति के साथ पहले बढ़ता है, अधिकतम मान प्राप्त करता है और बाद में घटता है, जबकि चरण-विलंब आवृत्ति बढ़ने पर निरंतर बढ़ता है तथा उच्च आवृत्तियों पर संतृप्त हो जाता है। इस स्थिति में सक्रियता, आकर्षक की सांद्रता का एकल-मूल्य फलन नहीं रहती। एक पूर्ण समय-अवधि के दौरान सक्रियता को आकर्षक की सांद्रता के विरुद्ध निरूपित करने पर हिस्टेरेसिस लूप प्राप्त होता है, जिसे पहले कभी नहीं देखा गया था। हमने इन परिणामों की व्याख्या अनुकूलन, सक्रियता-स्विचिंग तथा आरोपित संकेत के परिवर्तन से संबंधित विभिन्न समय-मापों के परस्पर प्रभाव के आधार पर की है।

भविष्य की कार्ययोजना एवं परियोजना

1. स्थानिक एवं कालिक रूप से परिवर्ती परिवेश में जीवाणु रसायन-अनुवर्तन के अध्ययन के लिए पुनर्बलन अधिगम तकनीक का उपयोग करना।



शंकु पाल

डीएसटी इंस्पायर संकाय
जटिल तंत्र भौतिकी
paulsank@bose.res.in

मार्गदर्शन (विद्यार्थी/पोस्ट-डॉक)

क) पोस्ट-डॉक

1. अव्रा बनर्जी; क्वांटम कैओटिक प्रणालियों में प्रीथर्मल म्पेम्बा प्रभाव का अवलोकन

ख) बाह्य परियोजना विद्यार्थी / ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण

1. अमृत सागर कर; क्वांटम कैओस के लिए अर्ध-शास्त्रीय (सेमिक्लासिकल) उपागम; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता

प्रकाशन

क) शोध-पत्रिकाओं में

1. जे. भारती कन्नन, श्रीराम पी. जी., **संकु पॉल**, एस. हर्षिणी टेकुर तथा एम. एस. संथानम, क्रायलोव आधार में स्थानीयकरण प्रभावों का अध्ययन, फिजिकल रिव्यू ई, 112, 044203, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. 'संतुलन से बाहर की गतिकी में क्वांटम सहसंबंध का नियंत्रण' विषय पर व्याख्यान; 12/02/2026; रमन अनुसंधान संस्थान, बेंगलुरु; 1 घंटा।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी अनुसंधान अनुदान; विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग; 01/04/2025 – 31/03/2026; प्रधान अन्वेषक।

अनुसंधान के क्षेत्र

1. क्रायलोव जटिलता का उपयोग करके क्वांटम स्थानीयकरण परिघटनाओं का विभेदन:

   क्वांटम स्थानीयकरण से तात्पर्य विनाशकारी व्यतिकरण के कारण तरंगों के प्रसार के दमन से है। स्थानीयकरण की विभिन्न परिघटनाएँ क्वांटम परिवहन को नियंत्रित करने, स्थिर क्वांटम उपकरणों के विकास तथा क्वांटम गतिकी को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। अब तक स्थानीयकरण के अनेक प्रकारों की पहचान की जा चुकी है, जैसे—शास्त्रीय-प्रेरित स्थानीयकरण, जो शास्त्रीय फेज-स्पेस संरचनाओं से उत्पन्न होता है; क्वांटम प्रतिअनुनाद से उत्पन्न स्थानीयकरण; गतिकीय स्थानीयकरण; तथा पावर-लॉ स्थानीयकरण।

   हमारे अनुसंधान का प्रमुख प्रश्न यह है कि क्या इन विभिन्न प्रकार की स्थानीयकरण परिघटनाओं को क्रायलोव जटिलता जैसे क्वांटम अवस्था-जटिलता मापदंड की सहायता से अलग-अलग पहचाना जा सकता है। हाल के वर्षों में क्वांटम जटिलता ने विशेष रूप से क्वांटम बहु-कण भौतिकी तथा क्वांटम संगणना के क्षेत्र में व्यापक ध्यान आकर्षित किया है। पूर्ववर्ती अध्ययनों से यह ज्ञात हुआ है कि क्रायलोव जटिलता अराजक एवं नियमित अवस्थाओं के बीच प्रभावी रूप से अंतर कर सकती है। हमारे शोध कार्य [फिजिकल रिव्यू ई, 112, 044203 (2025)] में हमने प्रदर्शित किया है कि क्रायलोव जटिलता विभिन्न प्रकार की क्वांटम स्थानीयकरण परिघटनाओं की पहचान करने तथा उनके बीच स्पष्ट विभेदन करने का एक प्रभावशाली साधन है।

2. डिजिटल चित्रों का सुरक्षित संप्रेषण:

डिजिटलीकरण के वर्तमान युग में डिजिटल चित्रों का सुरक्षित संप्रेषण वास्तविक जीवन के अनेक अनुप्रयोगों के लिए अत्यंत आवश्यक हो गया है। अनधिकृत पहुँच से चित्र संबंधी आँकड़ों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए चित्र एनाक्रप्शन एक प्रभावी तकनीक है। एनाक्रप्ट किए गए आँकड़ों की सुरक्षा मुख्यत: उस यादृच्छिक संख्या की गुणवत्ता पर निर्भर करती है, जिसका उपयोग एनाक्रप्शन कुंजी के रूप में किया जाता है।

इस कार्य में हमने क्वांटम उतार-चढ़ावों तथा एल्गोरिथ्मिक रूप से प्रेरित घूर्णनशील चक्र पर आधारित एक छद्म-यादृच्छिक संख्या जनित्र विकसित किया है। इस चक्र में 0 से 255 तक के पूर्णांक होते हैं, जिन्हें क्वांटम किक्ड रोटर मॉडल के समय-विकास से उत्पन्न क्वांटम उतार-चढ़ावों की सहायता से पुनवयवस्थित किया जाता है। हमारे अध्ययन से यह सिद्ध हुआ कि इस विधि से उत्पन्न यादृच्छिक संख्याओं में सहसंबंध लगभग शून्य होता है, जो उनकी उच्च स्तर की यादृच्छिकता को दर्शाता है। इन उत्पन्न अनुक्रमों का उपयोग हमने चित्र एनाक्रप्शन में किया तथा उनका क्रिप्टोग्राफिक विश्लेषण भी किया। परिणामस्वरूप यह पाया गया कि हमारे द्वारा विकसित यादृच्छिक संख्या जनित्र उच्च सुरक्षा तथा उत्कृष्ट कार्यक्षमता प्रदान करता है। डइंटरनेशनल जर्नल ऑफ थियोरेटिकल फिजिक्स, 65, 164 (2026)]

भावी कार्ययोजना एवं परियोजना

(i) क्वांटम बैटरी:

क्वांटम बैटरी एक क्वांटम-यांत्रिक उपकरण है, जिसे ऊर्जा के संचयन एवं विमोचन के लिए विकसित किया गया है। पारंपरिक रासायनिक बैटरियों की तुलना में इसके अनेक विशिष्ट लाभ तथा इसके विकास में हुई महत्वपूर्ण प्रायोगिक प्रगति के कारण यह वर्तमान समय में अनुसंधान का प्रमुख विषय बन गया है। यद्यपि विभिन्न अनुसंधानों में ऐसी अनेक विधियाँ विकसित की गई हैं, जिनसे क्वांटम बैटरियों की चार्जिंग प्रक्रिया में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है तथा बैटरी कोशिकाओं की संख्या के साथ चार्जिंग शक्ति का अतिरैखिक व्यवहार प्राप्त हुआ है, किन्तु समय के साथ इस शक्ति के स्केलिंग व्यवहार का अभी तक पर्याप्त अध्ययन नहीं किया गया है। यह भी ज्ञात है कि क्वांटम सहसंबंध ऊर्जा निष्कर्षण की प्रक्रिया को अधिक प्रभावी बनाते हैं। तथापि, क्वांटम सहसंबंधों में वृद्धि के साथ बैटरी की दक्षता—जो संग्रहीत ऊर्जा की तुलना में निष्कर्षित ऊर्जा का अनुपात है—घटने लगती है। हमारा प्रमुख अनुसंधान प्रश्न यह है कि क्या कोई ऐसी वास्तविक क्वांटम परिघटना विद्यमान है, जिसके माध्यम से प्रबल क्वांटम उलझाव की उपस्थिति में भी लगभग पूर्ण दक्षता प्राप्त की जा सके तथा साथ ही समय के साथ चार्जिंग शक्ति में अतिरैखिक वृद्धि भी संभव हो। इस उद्देश्य की प्राप्ति हेतु हम मुक्त रोटरों से निर्मित दो क्वांटम बैटरियों का अध्ययन करेंगे, जिन्हें समय-आवर्ती अंत:क्रिया विभव द्वारा चार्ज किया जाएगा। प्रणाली को क्वांटम अनुनाद की अवस्था में समायोजित किया जाएगा, जो एक विशुद्ध क्वांटम परिघटना है तथा जिसका कोई शास्त्रीय समकक्ष नहीं है। इसके माध्यम से क्वांटम बैटरी के प्रदर्शन को बेहतर बनाने में क्वांटम अनुनाद की भूमिका का विस्तृत अध्ययन किया जाएगा।

(ii) क्वांटम मपेम्बा प्रभाव:

संतुलनावस्था से बाहर स्थित प्रणालियाँ अनेक ऐसी परिघटनाएँ प्रदर्शित करती हैं, जिनकी व्याख्या पारंपरिक सिद्धांतों द्वारा सहज रूप से नहीं की जा सकती। ऐसी ही एक रोचक एवं रहस्यमय परिघटना मपेम्बा प्रभाव है। इसका मूल अवलोकन शास्त्रीय प्रणालियों में हुआ था, जहाँ यह पाया गया कि कुछ परिस्थितियों में गर्म पानी ठंडे पानी की अपेक्षा अधिक शीघ्रता से जम जाता है। हाल के वर्षों में इस प्रभाव का क्वांटम समतुल्य भी देखा गया है, जिसमें संतुलनावस्था से अधिक दूर स्थित कोई क्वांटम अवस्था, उससे अपेक्षाकृत निकट अवस्था की तुलना में अधिक तीव्रता से संतुलन की ओर अग्रसर होती है। यह परिघटना क्वांटम सूचना विज्ञान, क्वांटम संगणना तथा क्वांटम प्रौद्योगिकी जैसे क्षेत्रों में विशेष रूप से प्रारंभिक अवस्था की तैयारी के संदर्भ में महत्वपूर्ण अनुप्रयोग रखती है। हमारा उद्देश्य विकार तथा क्वांटम अराजकता के परस्पर प्रभाव का अध्ययन करना है, ताकि यह समझा जा सके कि वे क्वांटम मपेम्बा प्रभाव को किस प्रकार प्रभावित करते हैं। इसके लिए हम एक विकारयुक्त किक्ड रोटर प्रणाली का अध्ययन करेंगे, जिसे एक अरेखीय अंत:क्रिया के अधीन रखा जाएगा। इस अध्ययन के माध्यम से क्वांटम मपेम्बा प्रभाव की उत्पत्ति तथा उसके नियंत्रण के मूलभूत भौतिक तंत्रों को समझने का प्रयास किया जाएगा।



उर्णा बसु

एसोसिएट प्रोफेसर
जटिल तंत्र भौतिकी
urna@bose.res.in

विद्यार्थियों/पोस्ट-डॉक/वैज्ञानिकों का मार्गदर्शन

(क) पीएच.डी. शोधार्थी

1. ऋत्विक सरकार; सक्रियता-प्रेरित परिवहन; प्रगति पर।
2. देबराज दत्ता; जड़त्वीय सक्रिय पदार्थ; प्रगति पर।
3. अयनदीप राय; असंतुलन परिवहन प्रक्रियाएँ; प्रगति पर।

(ख) पोस्ट-डॉक

1. सुचिस्मिता बनर्जी; सांख्यिकीय भौतिकी के मापदण्डों द्वारा वायु प्रदूषकों के उतार-चढ़ाव का अभिलक्षणन।

अध्यापन

1. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई 502; इंटीग्रेटेड पीएच.डी.; 1 छात्र।
2. शरद सेमेस्टर; पीएचवाई 509; इंटीग्रेटेड पीएच.डी.; 1 छात्र।
3. वसंत सेमेस्टर; पीएचवाई 494; इंटीग्रेटेड पीएच.डी.; 1 छात्र।

प्रकाशन

(क) शोध पत्रिकाओं में

1. देबराज दत्ता, ऋत्विक सरकार एवं **उर्णा बसु**, स्टोकास्टिक टू-टेम्परेचर नॉन-इक्विलिब्रियम आइसिंग मॉडल, न्यू जर्नल ऑफ फिजिक्स, 28, 034602, 2026
2. कोयेना घोष, सुचिस्मिता बनर्जी, **उर्णा बसु** एवं बनश्री बसु, एग्रीगेटेड पॉल्यूटेंट-वेदर कोरिलेशन स्ट्रेंथ के आधार पर शहरी क्षेत्रों का वर्गीकरण : एक स्थानिक-कालिक अध्ययन, स्टोकास्टिक एनवायरनमेंटल रिसर्च एंड रिस्क असेसमेंट, 40, 76, 2026
3. ऋत्विक सरकार, श्रेया चटर्जी एवं **उर्णा बसु,** आकर्षण से प्रतिकर्षण तक : हार्मोनिक रूप से युग्मित सक्रिय द्विआधारी तंत्र में उभरती अंत:क्रियाएँ, जर्नल ऑफ फिजिक्स ए : मैथमेटिकल एंड थियोरेटिकल, 58, 415001, 2025
4. ऋत्विक सरकार एवं **उर्णा बसु**, आकर्षणात्मक रूप से युग्मित सक्रिय कणों में उभरता अल्प-दूरी प्रतिकर्षण, सॉफ्ट मैटर, 21, 3595-3603, 2025

प्रतिष्ठित सम्मेलनों/संस्थानों में प्रस्तुत व्याख्यान/संगोष्ठियाँ

1. गणित एवं सैद्धांतिक भौतिकी के अंतर्संबंध में महिलाओं की भूमिका विषयक अंतरराष्ट्रीय बैठक में आमंत्रित व्याख्यान; 29/12/2025; आई.सी.टी.एस.-टी.आई.एफ.आर., बेंगलुरु; 5 दिवस।
2. असंतुलन प्रणालियों एवं स्टोकास्टिक प्रक्रियाओं में प्रगति विषयक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान; 24/11/2025; रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु; 5 दिवस।
3. 10वीं इंडियन स्टैटिस्टिकल फिजिक्स कम्युनिटी मीटिंग में शोध-पत्र प्रस्तुति; 23/04/2025; आई.सी.टी.एस.-टी.आई.एफ.आर., बेंगलुरु; 3 दिवस।

प्रशासनिक दायित्व

1. आंतरिक शिकायत समिति की सदस्य।
2. संकाय चयन समिति की सदस्य।
3. ई.वी.एल.पी. की सी.डब्ल्यू.ई.पी. उपसमिति की सदस्य।

4. प्रवेश समिति की सदस्य।
5. मीडिया प्रकोष्ठ की सदस्य।
6. एस.सी.ओ.एल.पी. की सदस्य।
7. विभिन्न निविदा समितियों की सदस्य।

बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएँ (डीएसटी, सीएसआईआर, डीएई, यूएनडीपी आदि)

1. मैट्रिक्स; ए.एन.आर.एफ. (पूर्ववर्ती एस.ई.आर.बी.); 3 वर्ष; प्रधान अन्वेषक।

आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठी/विद्यालय

1. स्टैटफिज कोलकाता-XIII; 12/01/2026; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 5 दिवस।
2. सी. के. मजूमदार स्मृति कार्यशाला; 15–24 जुलाई 2025; एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र; 10 दिवस।

अन्य राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय संस्थानों के साथ वैज्ञानिक सहयोग ('शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित शोध-पत्र' अनुभाग में उल्लिखित क्रम संख्या के अनुसार)

1. प्रो. बनश्री बसु, इंडियन स्टैटिस्टिकल इंस्टीट्यूट के साथ सहयोग; क्रम संख्या–2; राष्ट्रीय।

आयोजित/सहभागिता किए गए जन-जागरूकता कार्यक्रम

1. जुलाई 2025 में आयोजित सी. के. मजूमदार स्मृति कार्यशाला में निष्क्रिय से सक्रिय तक : असंतुलन गतिकी की खोज विषय पर शिक्षण व्याख्यान प्रस्तुत किया।

अनुसंधान के क्षेत्र

सांख्यिकीय भौतिकी, असंतुलन गतिकी, सक्रिय पदार्थ प्रणालियाँ, क्रांतिक परिघटनाएँ तथा वायु प्रदूषकों के उतार-चढ़ाव।

मेरा अनुसंधान मुख्यत: असंतुलन सांख्यिकीय भौतिकी के क्षेत्र में है। वर्तमान में मेरा विशेष ध्यान सक्रिय कणों की गतिकी, असंतुलन परिवहन तथा स्टोकास्टिक प्रक्रियाओं के सामान्य गुणों के अध्ययन पर केंद्रित है।

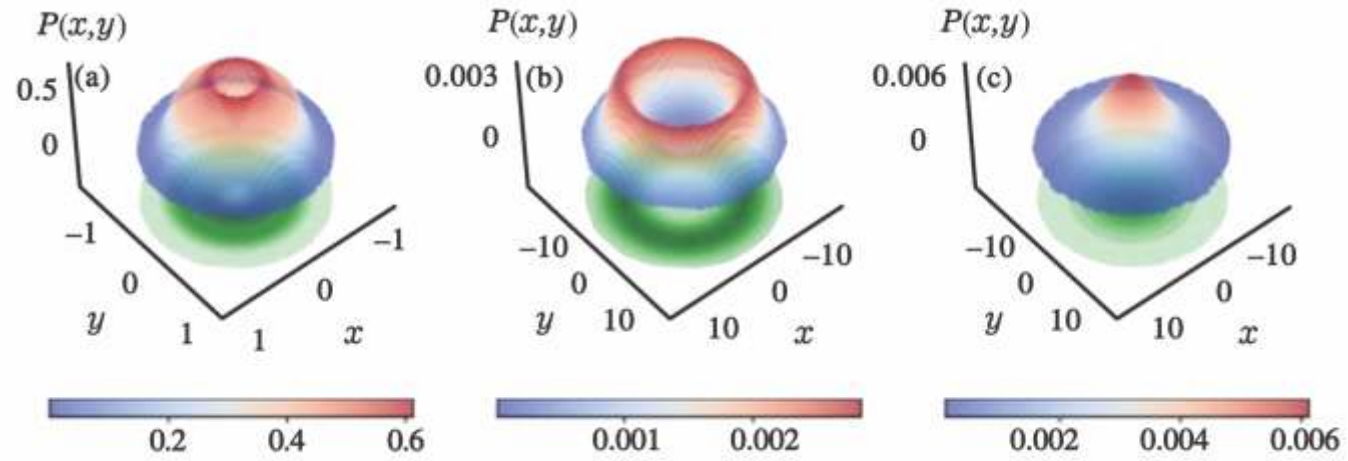
मेरे प्रमुख अनुसंधान क्षेत्रों में से एक सरल एवं विश्लेषणात्मक रूप से हल किए जा सकने वाले मॉडलों का उपयोग करके सक्रिय कणों के गुणों का अध्ययन एवं अभिलक्षणन करना है। ये कण अपने संतुलन समकक्षों की तुलना में अत्यंत भिन्न व्यवहार प्रदर्शित करते हैं, जिसके कारण इनके गुण विशेष वैज्ञानिक महत्व रखते हैं। हाल के एक अध्ययन में हमने डबल-वेल विभव में रन-एंड-टम्बल कण की गतिकी का अध्ययन किया। हमने प्रदर्शित किया कि ब्राउनियन कणों के विपरीत सक्रिय गतिकी प्रबल एर्गोडिसिटी भंग उत्पन्न कर सकती है। जब अवरोध की ऊँचाई एक क्रांतिक मान से अधिक हो जाती है, तब दीर्घकाल में कण का स्थिति-वितरण उसकी प्रारंभिक अवस्था पर निर्भर करता है। यदि कण किसी एक विभव-कूप के आकर्षण क्षेत्र से प्रारंभ होता है, तो वह उसी में सीमित रहता है; जबकि यदि वह दोनों आकर्षण क्षेत्रों के मध्य से प्रारंभ होता है, तो वह एक सीमित प्रायिकता के साथ किसी भी कूप तक पहुँच सकता है। इस हिटिंग प्रायिकता की हमने सटीक विश्लेषणात्मक गणना की है।

क्रांतिक अवरोध ऊँचाई से नीचे एर्गोडिसिटी पुन: स्थापित हो जाती है तथा तंत्र एक अद्वितीय स्थिर अवस्था-वितरण की ओर अभिसरित होता है, जिसका विश्लेषणात्मक निरूपण भी हमने प्राप्त किया है। इसी परिणाम के आधार पर हमने अवरोध पार करने के विशिष्ट समय का भी आकलन किया तथा यह प्रदर्शित किया कि यह क्रेमर्स-आरेनियस नियम का पालन नहीं करता। इसके स्थान पर यह क्रांतिक ऊँचाई के समीप वोगेल-फुल्चर-टैमैन प्रकार के विचलन को 1/2 के असामान्य घातांक के साथ प्रदर्शित करता है।

एक अन्य अध्ययन में हमने आकर्षणात्मक हार्मोनिक विभव द्वारा युग्मित तथा ऊष्मीय भंडार के संपर्क में स्थित दो सक्रिय ब्राउनियन कणों के बीच उत्पन्न होने वाली प्रभावी अंत:क्रियाओं का अध्ययन किया।

उनके आपसी पृथक्करण के स्थिर अवस्था-वितरण का विश्लेषण करके हमने दिखाया कि प्रभावी अंत:क्रिया आकर्षणात्मक अथवा प्रतिकर्षणात्मक दोनों हो सकती है, जो सक्रियता, युग्मन-शक्ति तथा तापमान के परस्पर प्रभाव पर निर्भर करती है। विशेष रूप से, हमने पाया कि प्रबल तथा मध्यम युग्मन क्षेत्रों में, जब तापमान एक निश्चित सीमा से नीचे होता है, तब प्रभावी अल्प-दूरी प्रतिकर्षण उत्पन्न होता है, जिसका विश्लेषणात्मक अभिलक्षणन भी हमने किया है। प्रबल युग्मन क्षेत्र में यह प्रतिकर्षण केवल कणों के स्व-प्रणोदन वेगों के अंतर के कारण उत्पन्न होता है। हमने युग्मित कणों के केंद्रक की अल्पकालिक स्थिति-वितरण की भी गणना की, जिसमें निम्न तापमान पर स्पष्ट रूप से गैर-गाउसियन उतार-चढ़ाव देखे गए।

हाल के वर्षों में मैंने सांख्यिकीय भौतिकी की तकनीकों का उपयोग वायु प्रदूषकों के उतार-चढ़ाव तथा विभिन्न जलवायु चरों के साथ उनके संबंधों के अध्ययन हेतु भी प्रारंभ किया है। एक हालिया अध्ययन में हमने भारत के विभिन्न नगरों में वायु प्रदूषकों तथा मौसम संबंधी चरों के मध्य स्थिर एवं कालिक निर्भरताओं के विश्लेषण के लिए एंट्रॉपी-आधारित सांख्यिकीय रूपरेखा विकसित की। इस अध्ययन का प्रमुख पद्धतिगत योगदान प्रधान अवयव विश्लेषण पर आधारित एक समग्र सूचकांक का विकास है, जो विभिन्न प्रकार के मापदण्डों को एकीकृत कर एक स्पष्ट एवं व्याख्यायोग्य



सहसंबंध सूचकांक प्रदान करता है। प्रत्येक नगर में प्रत्येक प्रदूषक–मौसम चर युग्म के लिए पी.सी.ए. का उपयोग संयुक्त परिवर्तनशीलता सूचकांक प्राप्त करने हेतु किया गया, जबकि विभिन्न नगरों के बीच सहसंबंधों का समेकन करके स्थानिक परिवर्तनशीलता का आकलन किया गया। इन सूचकांकों को आगे संयोजित करके नगर-स्तरीय समग्र सहसंबंध सूचकांक विकसित किया गया, जो प्रदूषक–मौसम अंत:क्रिया की समग्र तीव्रता को निरूपित करता है तथा नगरों को विभिन्न अंत:क्रिया श्रेणियों में वर्गीकृत करने में सक्षम बनाता है। इसके अतिरिक्त, हमने ट्रांसफर एंट्रॉपी तथा समय-विलंबित पारस्परिक सूचना का उपयोग करके कालिक निर्भरताओं का अध्ययन किया। हमारे परिणामों से ज्ञात हुआ कि सामान्यत: सापेक्षिक आदद्रता प्रदूषकों की सांद्रता में होने वाले परिवर्तनों का अग्रगामी संकेत देती है, जबकि परिवेशीय तापमान अपेक्षाकृत विलंब से प्रतिक्रिया करता है, जिससे दोनों के कारणात्मक प्रभावों में स्पष्ट अंतर दिखाई देता है। पारस्परिक सूचना शून्य समय-विलंब पर अधिकतम पाई गई तथा इसके बाद यह घातीय रूप से तीव्रता से घटती है, जो अल्पकालिक प्रबल अंत:क्रिया तथा दीर्घकालिक स्थायित्व के अभाव को दर्शाती है। समग्र रूप से, यह रूपरेखा विभिन्न स्थानों एवं समय-मानों पर प्रदूषक–मौसम अंत:क्रियाओं के जटिल संबंधों के विश्लेषण हेतु एक एकीकृत, वैज्ञानिक तथा व्याख्यायोग्य पद्धति प्रदान करती है।

भावी अनुसंधान योजना एवं परियोजना

वर्तमान में हम भिन्न-भिन्न स्व-प्रणोदन वेगों वाले सक्रिय कणों के सामूहिक व्यवहार का अध्ययन कर रहे हैं। हमारे अध्ययन से ज्ञात हुआ है कि स्व-प्रणोदन शक्ति में विविधता, अल्प-दूरी आकर्षणात्मक विभव के माध्यम से परस्पर क्रिया करने वाली सक्रिय बहु-कण प्रणालियों के सामूहिक व्यवहार को गुणात्मक रूप से परिवर्तित करती है तथा ऐसे नवीन क्रमबद्ध चरण उत्पन्न करती है, जिनमें स्थानिक एवं अभिविन्यासीय दोनों प्रकार की क्रमबद्धता विद्यमान होती है। दो भिन्न स्व-प्रणोदन शक्तियों वाले सक्रिय ब्राउनियन कणों के द्विआधारी मिश्रण का अध्ययन करते हुए हमने पाया कि अंत:क्रिया की परास, स्व-प्रणोदन शक्तियों तथा विभिन्न स्व-प्रणोदन शक्तियों वाले कणों की सापेक्ष संख्या का संयुक्त प्रभाव तीन भिन्न चरणों को जन्म देता है—एक अव्यवस्थित चरण तथा दो क्रमबद्ध चरण, जिनमें क्रमश: आंशिक एवं पूर्ण स्थानिक तथा अभिविन्यासीय क्रमबद्धता पाई जाती है। वर्तमान में हमारा मुख्य उद्देश्य इन नवीन चरणों तथा उनके मध्य होने वाले चरण-परिवर्तनों का विस्तृत अभिलक्षणन एवं सैद्धांतिक विश्लेषण करना है।

एरफ़ अन्य दीर्घकालिक अनुसंधान परियोजना भारतीय नगरों में वायु प्रदूषकों के उतार-चढ़ाव के अभिलक्षणन पर केंद्रित है। दीर्घकालिक दैनिक आँकड़ों के विश्लेषण से हमने पाया है कि भिन्न-भिन्न शहरी परिवेश एवं विविध जलवायु परिस्थितियों के बावजूद इन उतार-चढ़ावों के वितरणात्मक गुणों तथा कालिक गतिकी में उल्लेखनीय सार्वभौमिकता विद्यमान है। धीमी प्रवृत्तियों तथा मौसमी अवयवों को हटाने के पश्चात अवशिष्ट उतार-चढ़ावों के पुन:मानकीकृत प्रायिकता घनत्व फलन एक ही वक्र पर अभिसरित हो जाते हैं तथा उनका उत्कृष्ट निरूपण घातीय-संशोधित गाउसियन वितरण द्वारा किया जा सकता है। आगामी अनुसंधान में हमारा उद्देश्य इन अवशिष्ट गतिकियों की कालिक विशेषताओं का विस्तृत अध्ययन करना तथा एक न्यूनतम स्टोकास्टिक मॉडल विकसित करना है, जो इन प्रेक्षित सार्वभौमिक विशेषताओं की संतोषजनक व्याख्या कर सके।

सुविधाएं










FOUR PILLARS



पुस्तकालय

पुस्तकालय के बारे में

सेंटर का पुस्तकालय शिक्षा प्राप्ति एवं अनुसंधान का केंद्र है। 1986 में हुई स्थापना के समय से पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं को जानकारी प्रदान करने एवं विभिन्न प्रकार के शैक्षिक क्रियाकलापों को विकसित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। पुस्तकालय पूरे देश एवं विदेशों में कार्य करने वाले सेंटर के संकाय सदस्यों, शोधकर्ताओं, बाहरी उपयोगकर्ताओं को हर संभव तरीके से अपनी सेवाएँ प्रदान कर रहा है।

संसाधन

पुस्तकालय में काफी समृद्ध एवं उपयोगी दस्तावेज़ों का संग्रह है। इस समय पुस्तकालय में 17748 से अधिक पुतकों का संग्रह है और इसमें 8000 से अधिक सजिल्द पंजिकाएं हैं। यह पुस्तकालय अनेक महत्वपूर्ण पंजिकाओं की खरीद करता है, जिनका प्रकाशन प्रतिष्ठित प्रकाशनों द्वारा अधिकांशत: इलेक्ट्रोनिक स्वरूप में होता है। इसके अतिरिक्त नेशनल नॉलेज रिसोर्स कन्सोर्टियम (एनकेआरसी) का सदस्य होने के नाते पुस्तकालय व्यापक संख्या में महत्वपूर्ण ऑनलाइन पंजिकाओं को पढ़ने की सुविधा प्रदान करता है। इस पुस्तकालय में डेटाबेस, जैसे वेब ऑफ साइंस, साइफ़ाइंडर स्कॉलर, मैथसाइनेट, आईसीएसडी (इनोर्गनीक क्रिस्टल स्ट्रक्चर डेटाबेस), प्लागियारीस्म चेकिंग सॉफ्टवेयर (आईथेनटीकेट) आदि से भी समृद्ध है। इस पुस्तकालय में कथा-साहित्य भी पर्याप्त मात्रा में है, जिसमें अंग्रेज़ी, हिन्दी और बंगला की अच्छी पुस्तकें हैं। इसमें उपन्यास, कहानियाँ, जीवनवृत्त, नाटक और सामान्य रुचि की पुस्तकें शामिल हैं, जो सभी प्रकार के पाठकों को संतुष्ट करती है। पुस्तकालय में दृश्य-श्रव्य सामग्री का भी पर्याप्त संग्रह है। इस पुस्तकालय में एक अलग पंजिका एवं समाचार पाठ अनुभाग भी है। इस अनुभाग में २५ लोकप्रिय पंजिकाओं एवं विभिन्न भाषाओं के १३ समाचार पत्रों की खरीद नियमित रूप से की जाती है। इस पुस्तकालय में एस एन बोस के मूल्यवान अभिलेखों को रखा गया है। इन अभिलेखों में एस एन बोस की निजी वस्तुएँ तथा कुछ दुर्लभ पुस्तकें भी शामिल हैं। आर्काइव के डिजिटल रूप भी वेबसाइट में उपलब्ध हैं।

पुस्तकालय का कार्यसमय

पुस्तकालय प्रात: 9.00 बजे से रात 12.00 बजे तक खुला रहता है। परीक्षा के समय पुस्तकालय पूरी रात खुला रहता है। शनिवार को सुबह 9.00 बजे से शाम 8 बजे तक खुला रहता है। हालांकि परिचालन काउंटर प्रात: 9.00 बजे से शाम 5.30 बजे तक खुला रहता है। पुस्तकालय रविवार एवं राष्ट्रीय अवकाश के दिन बंद रहता है।

पुस्तकालय के उपयोगकर्ता

औसतन 50 उपयोगकर्ता प्रतिदिन पुस्तकालय में आते हैं। ऑनलाइन पंजिकाएँ तथा डेटाबेस कैम्पस के लोकल एरिया नेटवर्क के माध्यम से कैम्पस के भीतर तथा वीपीएएन के माध्यम से कैम्पस के बाहर के यूजर इसका उपयोग कर सकते हैं। अत: उपयोगकर्ता अपनी सुविधा के स्थान से दोनों ऑनलाइन संसाधनों का प्रयोग कर सकते हैं।

सेवाएँ

1. **पठन सुविधाएँ:** पुस्तकालय अपने सदस्यों एवं बाहरी पाठकों को वाचन सुविधाएँ उपलब्ध कराता है। संदर्भ ग्रन्थों सहित सभी पुस्तकें वर्गीकृत हैं और सहज उपलब्ध स्थिति में रखी हुई हैं।
2. **दस्तावेज़ उधार सेवा:** प्रत्यक्ष सदस्य एक बार में 6 पुस्तकें और पंजिकाओं के 2 सजिल्द खंड प्राप्त कर सकता है।
3. **रेफरेंस और लेख वितरण सेवा:** 'वेब ऑफ साइंस' और 'एनुअल रिपोर्ट' जैसे अलग-अलग रेफरेंस टूल्स की मदद से ई-मेल, टेलीफोन या आमने-सामने बातचीत के जरिए रेफरेंस सर्विस दी जाती है। जो जर्नल आसानी से उपलब्ध नहीं होते, उनके आर्टिकल दूसरी लाइब्रेरी से इकट्ठा किए जाते हैं और अनुरोध करने पर फैकल्टी सदस्यों और छात्रों को उपलब्ध कराए जाते हैं।
4. **अंग्रेजी भाषा में लिखने में मदद करने वाला सॉफ्टवेयर टूल:** यह एक AI-आधारित सॉफ्टवेयर है जो किसी लेख की स्पेलिंग, ग्रामर और टोन की जाँच करता है, साथ ही उसमें प्लेजरिज्म (साहित्यिक चोरी) की संभावनाओं की पहचान भी करता है।
5. **ओपैक:** पुस्तकालय ऑनलाइन पब्लिक एक्सैस कैटलॉग (ओपैक) उपलब्ध कराता है, जो उपयोगकर्ताओं को वेब-ओपैक के माध्यम से लेखक, शीर्षक, विषय, वर्गीकरण संख्या आदि के द्वारा पुस्तकालय के संग्रहों को पढ़ने की सुविधा प्रदान करता है।
6. **इ-संसाधन तथा इन्टरनेट सुविधा:** पुस्तकालय पर्याप्त संख्या में कम्प्युटरों से समृद्ध है जिसमें केबल लैन के माध्यम से इन्टरनेट कनैक्शन लगे हुए हैं तथा लैपटॉप उपयोगकर्ताओं के लिए नेटवर्किंग सुविधा उपलब्ध है। पुस्तकालय अनेक इलेक्ट्रोनिक पत्रिकाओं, डेटाबेस, अभिलेख संग्रह तथा कॉन्सोर्शियम को पढ़ने की सुविधा उपलब्ध कराता है। उपयोगकर्ता इ-संसाधन का पूरी तरह उपयोग कर सकते हैं।
7. **रेप्रोग्राफिक सेवा:** पुस्तकालय में प्रिन्टर सह कॉपीयर, अच्छा कलर प्रिन्टर, फ़ोटोकोपी मशीन तथा पोस्टर प्रिन्टर हैं, जो रेप्रोग्राफिक सेवाएँ प्रदान करते हैं।
8. **बिब्लिओमेट्रिक सेवा:** पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं के अनुरोध के अनुसार विभिन्न बिब्लिओमेट्रिक रिपोर्ट तैयार करने में मदद करता है, खासकर उपयोग सांख्यिकी, साइटेशन एनालिसिस,

एच-इंडेक्स, पत्रिकाओं के इंपैक्ट फ़ैक्टर आदि तैयार करने में मदद करता है।

9. **पुस्तकालय संसाधन आदान-प्रदान कार्य:** पुस्तकालय अपने संसाधनों को भारत के सभी महत्वपूर्ण शैक्षिक/ शोध संस्थानों को प्रदान करता है। नेशनल नॉलेज रिसौर्सेस कॉन्सोर्शियम (एनकेआरसी) के सदस्य के रूप में यह पुस्तकालय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग तथा सीएसआईआर के अधीन अन्य पुस्तकालयों के साथ निकट संपर्क बनाए रखता है। एसएनबी पुस्तकालय की ब्रिटिश काउंसिल लाइब्रेरी (बीसीएल), कोलकाता एवं अमेरीकन लाइब्रेरी, कोलकाता के साथ संस्थागत सदस्यता है।

10. **अवकाश के समय पुस्तकालय:** पुस्तकालय में एक अलग अनुभाग भी है, जहाँ बंगला, हिन्दी तथा अंग्रेज़ी साहित्य, कथा-साहित्य, क्लासिकल साहित्य, उपन्यास, इतिहास और सामान्य रुचि की पुस्तकें उपलब्ध हैं।

11. **प्रलेखीकरण सेवा:** पुस्तकालय हिन्दी एवं अंग्रेज़ी में संस्था का वार्षिक प्रतिवेदन, डायरी एवं कलेंडर को संगृहीत करता रहा है और उनके प्रकाशन प्रक्रिया हेतु समन्वय का कार्य करता है। सेंटर के विभिन्न दस्तावेज़ों, जैसे पोस्टर, सम्मेलन के ब्रोशर आदि की डिज़ाइनिंग तथा मुद्रण का कार्य।

12. **नया आगमन विभाग:** पुस्तकालय में एक ऐसा अनुभाग है जहाँ नई संसाधित पुस्तकें प्रत्येक महीने उपयोगकर्ताओं के अवलोकनार्थ रखी जाती है। प्रत्येक महीने वही सूची वेबसाइट में अपलोड कर दी जाती है और सभी सदस्यों (पुस्तकालय के) को इ-मेल द्वारा सूचित किया जाता है।

13. **अनुसंधान प्रकाशन स्थित तथा उद्धरण प्राप्ति:** पुस्तकालय प्रत्येक महीने सेंटर के अनुसंधान संबंधी प्रकाशनों की स्थिति और उन प्रकाशनों से प्राप्त उद्धरणों को तैयार करता है। उसे नियमित आधार पर वेबसाइट में अपलोड किया जाता है। इस रिपोर्ट में एच-इंडेक्स, प्रति वर्ष प्राप्त उद्धरण इत्यादि भी शामिल हैं।

14. **एस एन बोस पुरालेख और संग्रहालय:** पुस्तकालय एस एन बोस पुरालेख और संग्रहालय का रखरखाव कर रहा है, जहां एस एन बोस से संबंधित दस्तावेजों और लेखों को संरक्षित किया गया है। पुस्तकालय कर्मचारी संग्रहालय देखने के लिए आगंतुकों का मार्गदर्शन करते हैं।

15. **साहित्यिक चोरी का पता लगाने की सुविधा:** लाइब्रेरी में इंटरनेशनल स्टैंडर्ड की प्लेजरिज्म डिटेक्शन सुविधा मौजूद है।

16. शिक्षा मंत्रालय की 'वन नेशन वन सब्सक्रिप्शन (ONOS)' योजना के तहत लाइब्रेरी को प्रमुख जर्नल्स और डेटाबेस का एक्सेस मिल रहा है।

वित्तीय वर्ष 2025-26 में शामिल किए गए संसाधन एवं सेवाएँ

1 उपर्युक्त वित्तीय वर्ष के दौरान पुस्तकालय संग्रह में लगभग 260 नई पुस्तकें और कुछ नई पत्रिकाएँ जोड़ी गई हैं।

2. लाइब्रेरी ने पीएचडी थीसिस के लिए एक संस्थागत डिजिटल रिपोजिटरी विकसित की है।

3. वित्तीय वर्ष 2025-26 में, क्लासिक साहित्य, उपन्यास, लघु कहानी, जीवनी और सामान्य रुचि की पुस्तकों की 15 पुस्तकें खरीदकर फिक्शन अनुभाग को समृद्ध किया गया है।

4. उक्त वित्तीय वर्ष में पुस्तकालय संग्रह में 26 हिंदी पुस्तकें शामिल की गईं।

5. लाइब्रेरी ONOS पोर्टल के जरिए आर्टिकल प्रोसेसिंग चार्ज (APC) के लिए सहायता दे रही है।

सौमेन अधिकारी

पुस्तकालयाध्यक्ष-सह-सूचना अधिकारी



अभियांत्रिकी अनुभाग

(अवसंरचना विकास, अनुरक्षण, गृह-व्यवस्था एवं सहायक सेवाएँ)

क. सिविल कार्य

1. सत्येंद्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र में मुख्य भवन से भागीरथी अतिथि गृह तक स्थित वर्तमान बिटुमिनस सड़क का कार्पेटिंग कार्य तथा मार्ग का मरम्मत कार्य।
2. एसएनबीएनसीबीएस के मुख्य प्रवेश द्वार के निकट स्थित सुरक्षा कक्ष का नवीनीकरण।
3. एसएनबीएनसीबीएस में द्रव हीलियम संयंत्र, क्लीन रूम के समीप स्थित एएचयू कक्ष तथा पुराने कार्यशाला भवन की क्षतिग्रस्त छत की चादरों का प्रतिस्थापन एवं लघु सिविल मरम्मत कार्य।
4. एसएनबीएनसीबीएस के यांत्रिक कार्यशाला में क्षतिग्रस्त छत की चादरों का प्रतिस्थापन तथा लघु सिविल मरम्मत कार्य।
5. राधाचूड़ा छात्रावास के समीप स्थित कबाड़ भंडारण क्षेत्र के चारों ओर अस्थायी घेराबंदी, नए उपकेंद्र के पीछे स्थित भूमि का समतलीकरण एवं ड्रेसिंग, कृष्णचूड़ा भवन के क्षतिग्रस्त लकड़ी के चौखटों का प्रतिस्थापन तथा राधाचूड़ा भवन की ममटी छत पर क्षतिग्रस्त लकड़ी के दरवाजों का प्रतिस्थापन।
6. मुख्य भवन के भूतल पर स्थित प्रयोगशाला कक्ष, जो प्राकृतिक घिसावट एवं समय के प्रभाव से जर्जर हो गए थे, उनका डैम्प-प्रूफिंग (सीलन-रोधी उपचार), फर्श की मरम्मत, कंक्रीटीकरण तथा नवीन रंग-रोगन द्वारा पुनरुद्धार किया गया।

ख. संपदा अनुभाग

केंद्र के आधारभूत ढाँचे एवं परिसंपत्तियों के अनुरक्षण के साथ-साथ केंद्र पर्यावरणीय सततता को बढ़ावा देने तथा परिसर में पर्यावरण-अनुकूल उपायों को अपनाने के लिए निरंतर प्रतिबद्ध है। सतत विकास एवं स्वच्छता के प्रति केंद्र की प्रतिबद्धता को सुदृढ़ करने के उद्देश्य से निम्नलिखित पहलें की गईं—

1. परिसर की प्राकृतिक सुंदरता एवं पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने के लिए उद्यानों एवं हरित क्षेत्रों का नियमित रखरखाव तथा बागवानी संबंधी कार्य प्रभावी ढंग से किए गए।
2. केंद्र द्वारा शून्य प्लास्टिक हरित परिसर की अवधारणा को निरंतर प्रोत्साहित किया गया। इसके अंतर्गत एकल-उपयोग प्लास्टिक कैरी बैग तथा 75 माइक्रोन से कम मोटाई वाले प्लास्टिक बैग के उपयोग को पूर्णत: हतोत्साहित किया गया।
3. स्वच्छता ही सेवा अभियान के अंतर्गत 15 मई 2025 को महिला कर्मचारियों के लिए सुरक्षित, स्वच्छ एवं महिला-अनुकूल वातावरण सुनिश्चित करने हेतु परिसर में सैनिटरी नैपकिन वेंडिंग मशीनें तथा उनके निस्तारण (Disposal) हेतु इकाइयाँ स्थापित की गईं।
4. रसोईघर, कैंटीन एवं उद्यान क्षेत्रों से उत्पन्न अपशिष्ट का व्यवस्थित रूप से पृथक्करण कर परिसर में स्थापित वेस्ट कॉम्पैक्टर के माध्यम से उसका प्रसंस्करण किया गया, जिससे निस्तारण हेतु जाने वाले अपशिष्ट की मात्रा में उल्लेखनीय कमी आई।



वर्तमान बिटुमिनस सड़क का कार्पेटिंग कार्य



प्रयोगशाला कक्षों का मरम्मत कार्य



एसएनबीएनसीबीएस में डीजल जनरेटर (डीजी) सेट की स्थापना



परिसर की स्ट्रीट लाइट व्यवस्था का आधुनिकीकरण

5. सतत अपशिष्ट प्रबंधन के अंतर्गत परिसर में उत्पन्न जैव-अवक्रमणीय अपशिष्ट से जैविक उर्वरक तैयार किए गए, जिनका उपयोग केंद्र के उद्यानों एवं हरित क्षेत्रों के रखरखाव में किया गया।

6. 5 जून 2025 को विश्व पर्यावरण दिवस के अवसर पर परिसर में वृक्षारोपण अभियान आयोजित किया गया, जिससे पर्यावरण संरक्षण तथा सामुदायिक सहभागिता के प्रति केंद्र की प्रतिबद्धता को और अधिक सुदृढ़ किया गया।

ग. विद्युत अनुभाग

1. केंद्र में स्थापित 11 केवी/0.433 केवी क्षमता वाले 02 इनडोर विद्युत उपकेंद्रों का सफलतापूर्वक संचालन एवं अनुरक्षण किया गया। ये उपकेंद्र 630 केवीए क्षमता के 04 ट्रांसफॉर्मरों के माध्यम से केंद्र के सभी आवश्यक स्थलों तक विद्युत आपूर्ति सुनिश्चित करते हैं तथा इनके लिए 100% डीजल जनरेटर (डीजी) बैकअप उपलब्ध है।

2. प्रयोगशाला भवनों तथा वसुंधरा भवन में स्थापित वीआरएफ वातानुकूलन प्रणालियों का नियमित अनुरक्षण एवं सुचारु संचालन सुनिश्चित किया गया।

3. विद्युत संबंधी विभिन्न सामग्रियों की खरीद गवर्नमेंट ई-मार्केटप्लेस (जेम) पोर्टल के माध्यम से की गई तथा विद्युत भंडार एवं सूची का सुव्यवस्थित रखरखाव किया गया।

4. केंद्र में स्ट्रीट लाइट व्यवस्था का आधुनिकीकरण करते हुए आवश्यक स्थानों पर रेट्रोफिटिंग एवं मरम्मत कार्य किए गए, जिससे पूरे परिसर में पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था सुनिश्चित की जा सकी। यह संपूर्ण व्यवस्था जीआईएस (जीआईएस) आधारित स्वचालित डिजिटल टाइमर नियंत्रण पैनल द्वारा नियंत्रित एवं संचालित की जाती है।

Ayan Deb

अयन देव
परिसर अभियंता-सह-
संपदा अधिकारी



कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ

डॉ. संजय चौधरी

वैज्ञानिक–ई

छात्रों/पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ताओं का मार्गदर्शन

(क) पोस्ट-डॉक्टोरल शोधकर्ता

1. हर्मन ज्यूगूए न्जेउगा; एआई एवं मशीन लर्निंग आधारित अनुसंधान; कार्य प्रगति पर

शिक्षण

1. शरद सेमेस्टर; पीएचवाई 601; पीएच.डी.; 41 छात्र; डॉ. साकबि शमीम के साथ संयुक्त रूप से

प्रशासनिक दायित्व

केंद्र में कार्य की प्रकृति मुख्यत: दो प्रमुख क्षेत्रों में विभाजित है—

प्रशासनिक/तकनीकी तथा शैक्षणिक

प्रशासनिक/तकनीकी कार्यों में केंद्र की उन्नत संगणनात्मक एवं तकनीकी सुविधाओं का अभिकल्पन, मूल्यांकन, क्रय, स्थापना, अनुरक्षण, प्रभावी उपयोग तथा उन्नयन सम्मिलित है। वहीं शैक्षणिक कार्यों में व्यक्तिगत एवं सहयोगात्मक अनुसंधान गतिविधियाँ शामिल हैं।

1. प्रशासनिक/तकनीकी कार्य (70%) : कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ के प्रभारी वैज्ञानिक के रूप में केंद्रीय संगणनात्मक सुविधाओं का अनुरक्षण, उनके प्रभावी उपयोग का सुनिश्चितकरण तथा उन्नत सुविधाओं का उन्नयन।
2. शैक्षणिक कार्य: शेष समय व्यक्तिगत एवं सहयोगात्मक अनुसंधान कार्यों सहित विभिन्न शोध गतिविधियों के संचालन में व्यतीत होता है।

- कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ का नेतृत्व करते हुए एचपीसी (हाई परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग) सुपरकंप्यूटर, नेटवर्क (एलडीएपी/डीएचसीपी) तथा साइबर सुरक्षा का प्रबंधन।
- अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्र : ऊर्जा-कुशल आईओटी (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) प्रणालियाँ, एआई/एमएल (कृत्रिम बुद्धिमत्ता/मशीन लर्निंग) आधारित न्यूरल नेटवर्क मॉडल, रोग-सूचकों की पहचान एवं जीन कार्यों के पूर्वानुमान हेतु डीएनए अनुक्रमों का एआई विश्लेषण, न्यूरल गतिविधियों के प्रतिरूपों का मशीन लर्निंग आधारित विश्लेषण एवं मॉडलिंग, जटिल अनुकूलन समस्याओं के समाधान हेतु एआई आधारित नवीन एल्गोरिद्म का विकास तथा एचपीसी अनुकूलन।
- आईईईई, साप्रंगर तथा एल्सेवियर में प्रकाशित पाँच से अधिक सहकर्मी-समीक्षित शोध-पत्रों में सहयोग।
- आंतरिक समितियों में दायित्व
- कंप्यूटर केंद्र प्रभारी।
- कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ कार्य समूह (सीएससीडब्ल्यूजी) के सदस्य।
- कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ सलाहकार समिति (सीएससी-एसी) के सदस्य।
- आंतरिक ई-प्रोक्योरमेंट समिति के सदस्य।
- केंद्रीय सार्वजनिक खरीद पोर्टल (सीपीपीपी), भारत सरकार के नोडल अधिकारी।
- नवीन लैपटॉप/डेस्कटॉप क्रय समिति के सदस्य।
- नई पीढ़ी के फायरवॉल क्रय हेतु तकनीकी समिति के सदस्य।
- वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधा क्रय समिति के सदस्य।
- अग्नि सुरक्षा तकनीकी समिति के सदस्य।
- छात्र सलाहकार समिति (एसएसी) के सदस्य।
- परिसंपत्ति ट्रैकिंग अनुप्रयोग के विकास एवं कार्यान्वयन समिति के सदस्य।
- गवर्नमेंट ई-मार्केटप्लेस, भारत सरकार के नोडल अधिकारी।
- परम रुद्र बोसॉन सुपरकंप्यूटिंग सुविधा के नोडल समन्वयकों में से एक।
- साइबर संकट प्रबंधन समूह (सीसीएमजी), भारत सरकार के नोडल अधिकारी।
- स्थित्रा ईआरपी के नोडल अधिकारी।

जनसंपर्क कार्यक्रम आयोजित / सहभागिता

- साइबर सुरक्षा जागरूकता: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार द्वारा आयोजित अनेक संवादात्मक ऑनलाइन सत्रों में सहभागिता।
- आईजीओटी कर्मयोगी पोर्टल: भारत सरकार के आईजीओटी कर्मयोगी मंच पर विभिन्न तकनीकी पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक पूर्ण किए।
- सी-डैक एवं एनएसएम प्रशिक्षण कार्यक्रम: भारत सरकार के सी-डैक तथा राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) द्वारा आयोजित तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रमों की श्रृंखला में 1 जनवरी, 2025 से १ जनवरी, 2026 तक सहभागिता।
- कार्यशाला/प्रशिक्षण का आयोजन: 14 जून, 2025 को उच्च-निष्पादन संगणना (एचपीसी) पर एक कार्यशाला सत्र का आयोजन एवं संचालन किया।

अनुसंधान के क्षेत्र

मैं एक अंत:विषय संगणकीय शोधकर्ता हूँ, जिसका कार्यक्षेत्र उच्च-निष्पादन संगणना (एचपीसी), इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता/मशीन अधिगम (एआई/एमएल) के समन्वय पर आधारित है। मेरे अनुसंधान का मुख्य उद्देश्य एज एवं फॉग कंप्यूटिंग का नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों के साथ एकीकरण कर उन्हें अधिक सतत, दक्ष तथा आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाना है।

प्रमुख अनुसंधान क्षेत्र :

i. ऊर्जा-सचेत एज/फॉग कंप्यूटिंग: नवीकरणीय ऊर्जा (सौर, पवन तथा ग्रिड-समन्वित प्रणालियों) के एकीकरण के साथ आईओटी परिवेशों में संसाधनों का कुशल आवंटन, जिससे कार्बन उत्सर्जन एवं परिचालन लागत में कमी लाई जा सके।

ii. वैज्ञानिक खोज एवं नवीकरणीय ऊर्जा अनुकूलन हेतु एआई/एमएल: डीएनए अनुक्रमों के विश्लेषण एवं जीन-कार्य की भविष्यवाणी के लिए न्यूरल नेटवर्क का उपयोग; तंत्रिका गतिविधियों के प्रतिरूपों का मशीन अधिगम द्वारा विश्लेषण; तथा नवीकरणीय ऊर्जा-आधारित एज नेटवर्क में वास्तविक समय ऊर्जा वितरण के लिए नवीन कृत्रिम बुद्धिमत्ता एल्गोरिद्म का विकास।

iii. एचपीसी एवं आणविक मॉडलिंग: ऊर्जा भंडारण तथा फोटोवोल्टिक सामग्रियों में मुक्त-ऊर्जा गणनाओं एवं अभिक्रिया-पथों को तीव्र करने हेतु एआई तथा पारंपरिक आणविक गतिकी (एमडी) आधारित संकर (हाइब्रिड) कार्यप्रवाहों का विकास।

iv. समानांतर एल्गोरिद्म अभिकल्पना: मौसम विज्ञान (नवीकरणीय ऊर्जा पूर्वानुमान), जीनोमिक्स तथा पदार्थ विज्ञान के लिए जीपीयू/क्यूडा आधारित त्वरित अनुकरण (सिमुलेशन) तकनीकों का विकास।

v. स्वायत्त प्रणालियों हेतु एआई/एमएल: स्वायत्त वाहनों के लिए वास्तविक समय प्रत्यक्षीकरण मॉडल, जिन्हें आईईईई द्वारा सम्मानित किया गया है तथा जिन्हें माइक्रोग्रिड ऊर्जा प्रबंधन में भी लागू किया जा सकता है।

vi. सतत उच्च-निष्पादन संगणना (सस्टेनेबल एचपीसी): वृहद स्तर के संगणकीय कार्यभारों के लिए हरित संगणना रणनीतियों का विकास तथा उनका नवीकरणीय ऊर्जा-संचालित एज डेटा केंद्रों एवं फॉग नोड्स में अनुप्रयोग।

समग्र रूप से, यह अनुसंधान आणविक प्रणालियों से लेकर नवीकरणीय ऊर्जा-संचालित आईओटी अवसंरचना तक संगणकीय विधियों के समेकित उपयोग पर आधारित है।

भविष्य की कार्ययोजना (परियोजना सहित)

- नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण हेतु एआई-संचालित फॉग कंप्यूटिंग: वर्तमान फॉग कंप्यूटिंग मॉडलों का विस्तार करते हुए नवीकरणीय ऊर्जा-संचालित स्मार्ट ग्रिड में वास्तविक समय डेटा प्रसंस्करण, भार संतुलन (लोड बैलेंसिंग) तथा ऊर्जा वितरण को अधिक प्रभावी बनाना।
- एचपीसी के लिए संकर क्वांटम–शास्त्रीय एल्गोरिद्म: उच्च-निष्पादन संगणना परिवेशों के लिए संकर क्वांटम–शास्त्रीय (हाइब्रिड क्वांटम-क्लासिकल) एल्गोरिद्म का अभिकल्पन एवं कार्यान्वयन, ताकि जटिल वैज्ञानिक अनुकरणों तथा अनुकूलन (ऑप्टिमाइजेशन) समस्याओं का कुशल समाधान विकसित किया जा सके।
- सतत स्मार्ट अवसंरचना पर सहयोगात्मक अनुसंधान: एनएसएफ–डीएसटी संयुक्त वित्तपोषण ढाँचे के अंतर्गत सहयोगात्मक अनुसंधान प्रस्ताव विकसित करना, जिनका केंद्रबिंदु आईओटी, एआई तथा हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के एकीकरण पर आधारित सतत एवं बुद्धिमान अवसंरचना प्रणालियाँ हों।

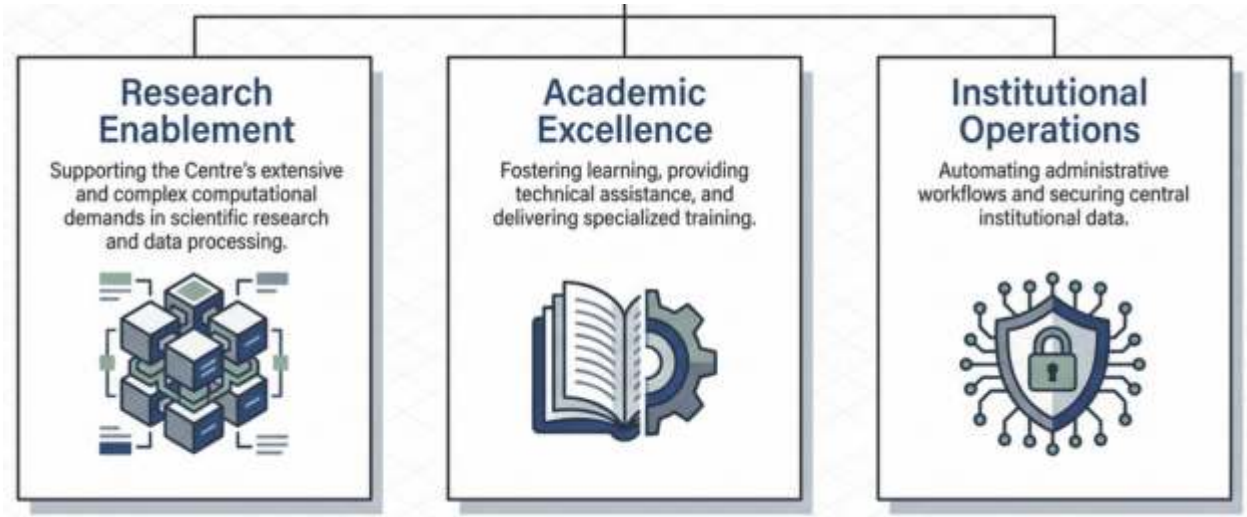
अनुसंधान के सामाजिक प्रभाव सहित अन्य प्रासंगिक जानकारी

- सामाजिक प्रभाव: अनुसंधान कार्य स्मार्ट शहरों के लिए ऊर्जा-कुशल इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) आधारित समाधानों के विकास में योगदान देता है, जिससे कार्बन उत्सर्जन में कमी लाने में सहायता मिलती है।
- मार्गदर्शन: ग्रीष्मकालीन शोधार्थियों एवं प्रशिक्षुओं को संगणकीय अनुसंधान पद्धतियों में मार्गदर्शन एवं पर्यवेक्षण प्रदान किया।
- मुक्त-स्रोत (ओपन-सोर्स) योगदान: ऊर्जा-सचेत एज कंप्यूटिंग अनुकूलन हेतु मुक्त-स्रोत उपकरणों (टूल्स) के विकास में सह-योगदान दिया।
- नीति परामर्श: स्मार्ट शहरों की सतत विकास रूपरेखाओं के लिए तकनीकी परामर्श एवं विशेषज्ञ सुझाव प्रदान किए।
- शैक्षणिक सेवा: क्लस्टर कंप्यूटिंग, द जर्नल ऑफ नेटवर्क्स तथा सॉफ्टवेयर: टूल्स एंड एप्लिकेशंस के लिए शोध-पत्र समीक्षक के रूप में कार्य किया।
- कार्यशालाएँ: उच्च-निष्पादन संगणना (एचपीसी) तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता/मशीन अधिगम (एआई/एमएल) के अनुप्रयोगों पर प्रशिक्षण सत्रों का आयोजन किया।

कंप्यूटर सर्विसेज सेल (सीएससी)

शैक्षणिक उत्कृष्टता में मिशन एवं रणनीतिक भूमिका

सत्येन्द्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (एसएनबीएनसीबीएस) में कंप्यूटर सर्विसेज सेल (सीएससी) संस्थान के रणनीतिक संचालन के प्रमुख केंद्र के रूप में कार्य करता है। वर्तमान संगणकीय संप्रभुता के युग में किसी भी संस्थान की उत्कृष्टता उसकी तकनीकी दक्षता से अभिन्न रूप से जुड़ी हुई है; सरल शब्दों में, संगणकीय विलंब का अर्थ ही अनुसंधान में विलंब है। सीएससी केवल पारंपरिक तकनीकी सेवाएँ प्रदान करने वाली इकाई नहीं है, बल्कि उच्च-निष्पादन वैज्ञानिक अनुसंधान तथा प्रशासनिक आधुनिकीकरण—दोनों के लिए आधारभूत संरचना के रूप में कार्य करता है। उन्नत उच्च-निष्पादन संगणना (एचपीसी) सुविधाओं तथा संस्थान की आवश्यकताओं के अनुरूप विकसित स्वचालन समाधानों के एकीकरण के माध्यम से सीएससी यह सुनिश्चित करता है कि केंद्र मौलिक विज्ञान के क्षेत्र में वैश्विक स्तर पर अग्रणी संस्थानों में अपनी स्थिति बनाए रखे।

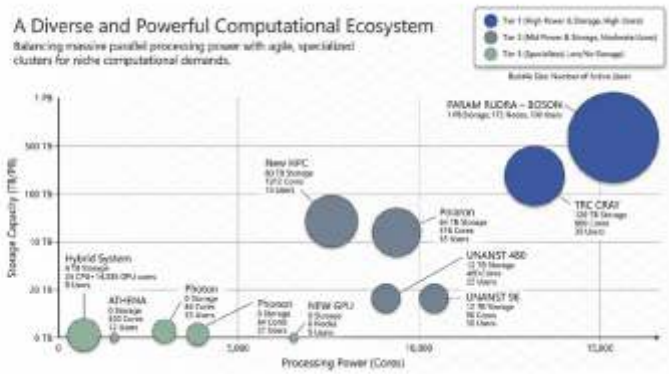


प्रौद्योगिकीय क्षमता और शैक्षणिक मिशन का यह समन्वय सुनिश्चित करता है कि केंद्र के पास वैश्विक स्तर की वैज्ञानिक उपलब्धियाँ प्राप्त करने हेतु आवश्यक संगणकीय आत्मनिर्भरता (कम्प्यूटेशनल सॉवरेनिटी) उपलब्ध हो।

सीएससी का दायित्व ऐसी द्वि-उद्देशीय अवसंरचना का विकास एवं सतत संचालन करना है, जो निम्नलिखित प्रमुख कार्यों का प्रभावी ढंग से निर्वहन कर सके :

भारत के राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) में केंद्र की सहभागिता एक मील का पत्थर सिद्ध हुई है, जिसने अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक समुदाय में केंद्र की प्रतिष्ठा एवं पहचान को उल्लेखनीय रूप से सुदृढ़ किया है।.





अनुकूलित सॉफ्टवेयर पारितंत्र एवं डिजिटल रूपांतरण :

हमारी प्रौद्योगिकी रणनीति का एक प्रमुख आधार स्वदेशी (इन-हाउस) सॉफ्टवेयर का विकास है। बाहरी सॉफ्टवेयर खरीदने के स्थान पर स्वयं सॉफ्टवेयर विकसित करके हम संस्थागत लचीलापन बढ़ाने के साथ-साथ उल्लेखनीय लागत-दक्षता भी प्राप्त करते हैं। हमारे द्वारा विकसित ईआरपी तथा प्रबंधन सूचना प्रणाली (एमआईएस) समाधान केंद्र को किसी तृतीय-पक्ष विक्रेता की सीमित विकास-योजना पर निर्भर हुए बिना, नई नियामकीय अथवा शैक्षणिक आवश्यकताओं के अनुरूप त्वरित एवं प्रभावी ढंग से स्वयं को अनुकूलित करने में सक्षम बनाते हैं।.

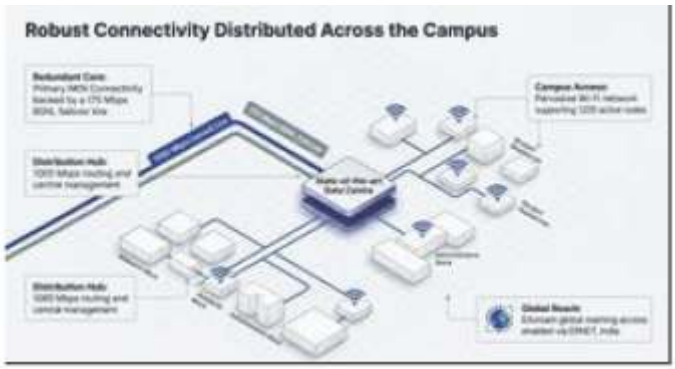


शैडो आईटी की प्रवृत्ति को रोकने तथा नियामकीय अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ (सीएससी) उद्योग-मानक सॉफ्टवेयर एवं उपकरणों का एक सुविचारित संकलन उपलब्ध कराता है। इनमें **मैथमेटिका, मैटलैब, एमएस 365, केमड्रॉ, ओवरलीफ** तथा **एंटीवायरस एंडपॉइंट प्रोटेक्शन** जैसे प्रमुख प्लेटफॉर्म शामिल हैं। यह संतुलित दृष्टिकोण स्वदेशी (इन-हाउस) विकसित सॉफ्टवेयर की लचीलेपन को स्थापित अनुसंधान प्लेटफॉर्मों की विश्वसनीयता के साथ समन्वित करता है तथा इन सभी सेवाओं को उच्च उपलब्धता वाले नेटवर्क के माध्यम से उपलब्ध कराता है।



नेटवर्क अवसंरचना एवं डेटा सेंटर संचालन:

आधुनिक वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए सदैव उपलब्ध नेटवर्क कनेक्टिविटी अत्यंत आवश्यक है। इस आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ (सीएससी) संस्थागत कार्यों की निर्बाध निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए अतिरेक तथा उच्च-गति डेटा संचरण क्षमता को सर्वोच्च प्राथमिकता देता है। १००० एमबीपीएस की प्राथमिक राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क एनकेएन कनेक्टिविटी के साथ १७५ एमबीपीएस की बीएसएनएल बैकअप लिंक का अनुरक्षण कर केंद्र यह सुनिश्चित करता है कि राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर संचालित उसके अनुसंधान सहयोग किसी भी परिस्थिति में बाधित न हों।



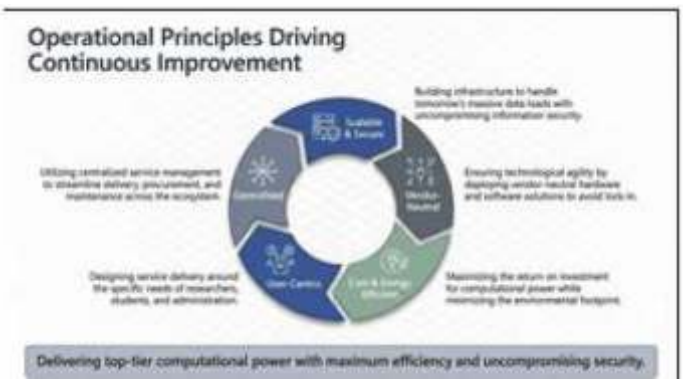


परिचालन उत्कृष्टता, सुरक्षा एवं सर्वोत्तम कार्य-पद्धतियाँ:

हमारा परिचालन दर्शन इस सिद्धांत पर आधारित है कि सुरक्षित, विश्वसनीय एवं सुदृढ़ सूचना-प्रौद्योगिकी प्रणालियाँ ही वैज्ञानिक उत्पादकता की आधारशिला हैं। इसी उद्देश्य से कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ (सीएससी) नियमित सुरक्षा लेखा-परीक्षण करता है तथा फायरवॉल और घुसपैठ पहचान प्रणाली सहित सक्रिय सुरक्षा निगरानी व्यवस्था बनाए रखता है।

परिचालन उत्कृष्टता के प्रति हमारी प्रतिबद्धता निम्नलिखित मानकों पर आधारित है:

वर्ष 2025-26 के दौरान प्राप्त उपलब्धियों ने सत्येंद्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र को संगणनात्मक एवं वैज्ञानिक अनुसंधान की अगली पीढ़ी का नेतृत्व करने हेतु एक सुदृढ़ एवं स्थायी आधार प्रदान किया है।





sanjoy choudhury

डॉ. संजय चौधरी

प्रभारी, कंप्यूटर सेवा प्रकोष्ठ



परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ

परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ केंद्र की परियोजनाओं एवं पेटेंट से संबंधित अभिलेखों के रख-रखाव का कार्य करता है। यह बाह्य वित्तपोषण हेतु प्रस्तुत की गई परियोजना प्रस्तावों, स्वीकृत परियोजनाओं, पेटेंट हेतु दाखिल किए गए प्रस्तावों तथा केंद्र को प्रदान किए गए पेटेंट का अभिलेख रखता है। यह प्रकोष्ठ पेटेंट प्रदान किए जाने हेतु दाखिल किए जाने वाले प्रस्तावों के मूल्यांकन के लिए प्राधिकरण द्वारा गठित समिति/समितियों के साथ समन्वय भी करता है तथा आविष्कारक/आविष्कारकों के निर्देशानुसार पेटेंट दाखिल करने के दौरान आवश्यक प्रशासनिक कार्यों का भी दायित्व निभाता है।

वर्ष 2025-26 के दौरान परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ के सदस्य :

प्रो. राजीब कुमार मित्र	संयोजक
प्रो. माणिक प्रधान	सदस्य
प्रो. सौमेन मंडल	सदस्य
डॉ. अतिंद्र नाथ पाल	सदस्य
उप-कुलसचिव (प्रशासन)	सदस्य
उप-कुलसचिव (वित्त)	सदस्य
डीन (फैकल्टी) कार्यालय के संबंधित सहायक	सदस्य
शैक्षणिक अनुभाग के कार्यालय सहायक	सदस्य

ऊंण के प्रोजेक्ट ऑफसिर ने ऊंण के तहत पेटेंट से जुड़े मामलों को देखते हुए प्रोजेक्ट और पेटेंट सेल के सदस्य के तौर पर काम किया।

निदेशक के निजी सहायक, प्रोजेक्ट और पेटेंट सेल को सेक्रेटेरियल सहायता प्रदान करते हैं।

निम्नलिखित तालिका में केंद्र में संचालित पिछले पाँच वर्षों की बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं का विवरण संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है :

वर्ष	परियोजनाओं की संख्या	प्राप्त राशि (रु.)
2021-2022	34	3,22,95,557=00
2022-2023	40	3,55,46,511=00
2023-2024	33	2,49,73,471=00
2024-2025	28	2,19,59,593=00
2025-202	63	32,89,66,729=00

इसके अतिरिक्त, केंद्र को जनवरी 2016 में टीआरसी परियोजना भी प्राप्त हुई थी।

एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

एसएनबीएनसीबीएस में बाह्य वित्तपोषित परियोजनाओं का विवरण (2025-26)

परियोजना का शीर्षक	प्रधान अन्वेषक/ सह-प्रधान अन्वेषक	वित्तपोषण एजेंसी	परियोजना की अवधि	कुल स्वीकृत राशि	टिप्पणियाँ
डीएसटी/एबी/19-20/246 – ''स्पिन्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों के लिए प्रबल स्पिन-ऑर्बिट युग्मित टोपोलॉजिकल क्वांटम हेटरोस्ट्रक्चर का विकास"	प्रो. अंजन बर्मन	डीएसटी डीएसटी/एनएम/टीयूई/ क्यूएम-3/2019-१जी-एसएनबी	21-10-2021 से 20-10-2026	1,28,43,000/-	
डीएसटी/टीएसडी-एपी/19-20/249 – "टोपोलॉजी अवधारणा में सामूहिक एवं अभिकल्पित परिघटनाओं के लिए संघ (कंसोर्टियम)"	एसएनबीएनसीबीएस से अन्वेषक: डॉ. अतिंद्र नाथ पाल	(डीएसटी) डीएसटी/एनएम/टीयूई/- क्यूएम-10/2019 (जी)/2 (नैनो मिशन)	28-03-2023से 27-03-2028	1,40,65,189/-	
पीएम/एसईआरबी/19-20/250 – " संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स"	प्रो. प्रिया महादेवन	एसईआरबी आईपीए/2020/000021	30-03-2020 से 29-03-2025 तक विस्तारित 29-03-2026	2,17,60,250/-	
एसईआरबी/टीएसडी/20-21/260 – "जे. सी. बोस फेलोशिप"	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	एसईआरबी जेसीबी/2020/000004 डायरी संख्या. एसईआरबी/एफ/3797/ 2020-2021	12-10-2020 से 11-10-2025	95,00,000/-	
आरएसएफ-डीएसटी/टीएसडी/ 21-22/268 – "नवीन चुंबकीय एवं टोपोलॉजिकल पदार्थों की खोज"	प्रो. तनुश्री साहा दाशगुप्ता	डीएसटी डीएसटी/आईएनटी/ आरयूएस/आरएसएफ/ पी-53/2021 (जी)	20-01-2023 से 19-01-2026	82,52,170/-	
मैक्स प्लांक/एनके/21-22/275 - "लगभग एक-आयामी पदार्थों में नवीन क्वांटम अवस्थाएँ"	डॉ. नितेश कुमार	मैक्स पलांक	01-09-2022 से 31-08-2027	1,00,000 यूरो	
एसईआरबी/एएचके/21-22/278 – "फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए डोप्ड द्वि-आयामी नैनोक्रिस्टल (रमण फेलोशिप)	डॉ. अली हुसैन खान	एसईआरबी आरजेएफ /2020/000091	01-11-2021से 31-03-2026	आज की तिथि तक जमा: 11,62,598/- + 19,14,000/- + 23,70,000/-	
एसईआरबी/एएचके/22-23/283 – " भारी धातु-मुक्त फोटोनिक कोलॉइडल 2डी नैनोक्रिस्टल"	डॉ. अली हुसैन खान	एसईआरबी सीआरजी/2022/006225	08-02-2023 से 07-02-2026 07-08-2026 तक विस्तार	42,26,428/-	
एसईआरबी/एसी/22-23/284 – "फेरोइलेकाट्रक/फोटोइलेकाट्रक 2डी पदार्थ आधारित हाइब्रिड प्रणाली का उपयोग करके ब्रॉडबैंड ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक सिनैप्टिक उपकरणों का विकास एवं परीक्षण"	डॉ. अविजित चौधरी	(एसईआरबी) सीआरजी/2022/001145	09-03-2023 से 08-03-2026	22,08,600/-	
एसईआरबी/एएच/22-23/295 – " निकट भविष्य के क्वांटम अनुप्रयोगों एवं उससे आगे के लिए संघनित पदार्थ प्रणालियों में क्वांटम उलझाव, टोपोलॉजी तथा प्रबल सहसंबंधों के अंतर्संबंध का उपयोग"	डॉ. अरिजित हलदर	एसईआरबी (एसआरजी) एसआरजी/2023/000118	22-12-2023 से 21-12-2025	19,33,200/-	

परियोजना का शीर्षक	प्रधान अन्वेषक/ सह-प्रधान अन्वेषक	वित्तपोषण एजेंसी	परियोजना की अवधि	कुल स्वीकृत राशि	टिप्पणियाँ
एसईआरबी/एससी/22-23/296 – "बाह्य-कोशिकीय पर्यावरण में स्थानिक-कालिक परिवर्तन तथा अंत:कोशिकीय शोर की उपस्थिति में जीवाणु रसायनानुवर्तन: एक सैद्धांतिक अध्ययन "	डॉ. शकुंतला चटर्जी	एएनआरएफ (एसईआरबी) सीआरजी/2023/000159	स्वीकृति दिनांक: 28-05-2024 3 वर्ष	27,62,650/-	
एसईआरबी/टीएस/22-23/297 – " समय-उत्क्रमण सममिति के भंग होने की स्थिति में संक्रमण-धातु मोनोसिलिसाइड (MSi; M=Fe, Cr, Co, Mn, एवं Rh) में चुंबकीय परिवहन, चुंबकीय तथा इलेक्ट्रॉनिक बैंड संरचना का अध्ययन "	डॉ. टी. सेटी	एएनआरएफ (एसईआरबी) सीआरजी/2023/000748	स्वीकृति दिनांक: 24-05-2024 3 वर्ष	34,49,905/-	
एसईआरबी/आरकेएम/22-23/298 – "जैव-अणुक संघनित पदार्थ: THz स्पेक्ट्रोस्कोपी के माध्यम से संबद्ध जलयोजन एवं ऊर्जिकी का अध्ययन "	प्रो. राजीब कुमार मित्रा	एसईआरबी सीआरजी/2023/001034	स्वीकृति दिनांक: 23-02-2024 3 वर्ष	44,49,597/-	
एसईआरबी/एसएस/22-23/300 – " क्वांटम स्पिन हॉल इंसुलेटर: विद्युत एवं तापीय गुणों का अध्ययन"	डॉ. साकबि शमीम	एएनआरएफ (एसईआरबी) सीआरजी/2023/002082	स्वीकृति दिनांक: 24-05-2024 3 वर्ष	41,94,126/-	
एसईआरबी/यूबी/22-23/301 – " निम्न-आयामी प्रणालियों में गतिविधि-प्रेरित परिवहन"	डॉ. उर्णा बसु	एसईआरबी एमटीआर/2023/000392	स्वीकृति दिनांक: 23-01-2024 3 वर्ष	6,60,000/-	
एसईआरबी/आरबी/22-23/302 – "डीप यूटेक्टिक निर्माण की भविष्यवाणी के लिए एक सैद्धांतिक दृष्टिकोण: न्यूनतम गलनांक का निर्धारण"	प्रो. रंजीत विश्वास	एसईआरबी एमटीआर/2023/000336	स्वीकृति दिनांक: 30-01-2024 3 वर्ष	6,60,000/-	
आईएचक्यूटीएफ/एबी/23-24/304 – "क्वांटम प्रौद्योगिकियों एवं ऊर्जा संचयन अनुप्रयोगों के लिए आणविक स्पिन क्यूबिट के रूप में द्वि-आयामी फेरोमैग्नेटिक एवं कार्बनिक अणु स्पिनइंटरफेस – डॉ. अंजन बर्मन के मार्गदर्शन में चाणक्य पोस्ट-डॉक्टोरल फेलोशिप"	डॉ. अंजन बर्मन	आई-हब क्वांटम टेक्नोलॉजी फाउंडेशन (आईएचक्यूटीएफ) आई-हब/पीडीएफ/2022-23/001	17-08-2023 to 16-08-2025 21/01/2027 तक विस्तारित	12,60,000/-	चाणक्य पोस्ट-डॉक्टोरल रिसर्च फेलो: सुमैया परवीन: 17-11-2023 से 28-06-2024 सोमा दत्ता: 21-10-2024 से Soma Dutta 20-04-2025
सारफेज /एससी/19-20/232(II) – "पीसीएसके 9 प्रोटीन के लचीले क्षेत्रा की स्थिरवैद्युतिकी एवं गतिकी को समायोजित करके एलडीएलआर के साथ अंत: क्रियाओं के नियंत्रण की दिशा में एक संगणनात्मक दृष्टिकोण "	डॉ. सुमन चक्रवर्ती	सारफेज क्योर इंडिया	01-07-2024 से 30-06-2025	8,80,000/-	

परियोजना का शीर्षक	प्रधान अन्वेषक/ सह-प्रधान अन्वेषक	वित्तपोषण एजेंसी	परियोजना की अवधि	कुल स्वीकृत राशि	टिप्पणियाँ
"क्वांटम एंटैंगलमेंट-संवर्धित इमेजिंग प्रणालियों का अभिकल्पन एवं विकास" प्रौद्योगिकी वर्टिकल: क्वांटम सेंसिंग एवं मेट्रोलॉजी"	डॉ. माणिक बनिक	डीएसटी (एनक्यूएम) (क्यूटीसी) डीएसटी/एफएफटी/एनक्यूएम/ क्यूएसएम/2024/3	06-12-2024 से 05-12-2030	1,54,47,000/-	
एएनआरएफ/पीडी/24-25/347 – " वेज के निकट कॉन्फॉर्मल फील्ड थ्योरी में रीनॉर्मलाइजेशन गरुप फ्लोज "	डॉ. पारिजात डे	एएनआरएफ एएनआरएफ/ईसीआरजी/ 2024/000247/पीएमएस	स्वीकृति दिनांक: 02-06-2025 3 वर्ष	33,64,130/-	
एएनआरएफ/बीजी/24-25/348 – " क्वांटम पदार्थों में नवीन प्रतिक्रियाओं का पदार्थ-विशिष्ट मॉडलिंग"	डॉ. बरुण घोष	एएनआरएफ एएनआरएफ/ईसीआरजी/ 2024/ 003677पीएमएस	स्वीकृति दिनांक: 02-06-2025 3 वर्ष	37,50,560/-	
डीएसटी (विडूशी)/बीजीएस-एसी/ 24-25/351 – "द्वि-आयामी पेरोव्स्काइट हैलाइडों का संश्लेषण, भौतिकी एवं तकनीकी अनुप्रयोग"	डॉ. बरनाली घोष साहा डॉ. अविजित चौधरी (सह-प्रधान अन्वेषक)	डीएसटी / विडूशी-ए/ पीएम / 2023 / 16 (जी)	01-08-2025 से 31-07-2030	90,24,000/-	
सीएसआईआर/वीआर/25-26/383 – "टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं बहु-मोडल प्रायोगिक दृष्टिकोणों का उपयोग करके प्रोटीन एग्रीगेशन अवरोधन का अध्ययन"	डॉ. वी. रुप्रियो (पर्यवेक्षक: प्रो. राजीब कुमार मित्रा)	सीएसआईआर-एचआरडीजी आवेदन सं.: 323-995-7865/2K24/1 फाइल सं.: 09/0575(23716)/ 2025-ईएमआर-I	कार्यभार ग्रहण दिनांक: 06-08-2025 19-12-2025 को त्यागपत्र	4,67,661/- (31-03-2026 तक)	
एएनआरएफ (एनपीडीएफ)/ एनडी/ 25-26/384 - " मैक्रोफेज में मैके नोसेंसिटिव प्रोटीनों का चैपरोन-मध्यस्थित फोल्डिंग: एकल-अणु तकनीक के माध्यम"	डॉ. निकी डिडवानिया (मार्गदर्शक: डॉ. शुभाशीष हलदर)	एएनआरएफ पीडीएफ/2025/004824	11-11-2025 से 10-11-2027	30,96,000/-	
एएनआरएफ (एनपीडीएफ)/एसएम/ 25-26/385 – "बहु-कणीय क्वांटम अवस्था विवेचन में गैर-स्थानीय एवं संदर्भ-निर्भर सहसंबंधों का अभिलक्षणन: आधारभूत सिद्धांत एवं क्वांटम संचार प्रोटोकॉलों में अनुप्रयोग"	डॉ. सुमित मुखर्जी (मार्गदर्शक: प्रो. अर्चन मजुमदार)	एएनआरएफ पीडीएफ/2025/000262	01-12-2025 से 30-11-2027	30,96,000/-	
एएनआरएफ (एनपीडीएफ)/एसके / 25-26/386 – "RAIGa क्वांटम पदार्थों में संरचना-गुणधर्म सहसंबंध का अध्ययन, टोपोलॉजिकल स्पिन संरचनाओं की प्राप्ति हेतु"	डॉ. सौरव कंठाल (मार्गदर्शक: डॉ. नितेश कुमार)	एएनआरएफ पीडीएफ/2025/005876	01-12-2025 से 30-11-2027	30,96,000/-	
एएनआरएफ (एनपीडीएफ)/पीजे / 25-26/387 – " समुद्री जल से यूरेनियम निष्कर्षण हेतु एनीयोनिक सहसंयोजक कार्बनिक ढाँचे: सहक्रियात्मक अधिशोषण एवं प्रकाश-उत्प्रेरक दृष्टिकोण"	सुश्री पंपा झरियाट (मार्गदर्शक: डॉ. पी. एस. पचफुले)	एएनआरएफ पीडीएफ/2025/002193	01-12-2025 से 30-11-2027	21,60,000/-	
एएनआरएफ (एनपीडीएफ)/ आरजी/ 25-26/388 – "पॉलिमर/लौहचुंबकीय अंतरापृष्ठों में चुम्बकीकरण गतिकी का अध्ययन: प्लास्टिक स्पिन्ट्रॉनिक्स के लिए"	डॉ. रुबिना घोष (मार्गदर्शक: प्रो. अंजन बर्मन)	एएनआरएफ पीडीएफ/2025/000281	18-12-2025 to 17-12-2027	30,96,000/-	

परियोजना का शीर्षक	प्रधान अन्वेषक/ सह-प्रधान अन्वेषक	वित्तपोषण एजेंसी	परियोजना की अवधि	कुल स्वीकृत राशि	टिप्पणियाँ
सीएसआईआर (एचआरडीजी)/ जेसी/ 25-26/389 – " जलीय माध्यम में मिसफोल्डेड प्रोटीनों का स्थूल-कणित विवरण"	प्रो. जयदेब चक्रवर्ती	सीएसआईआर (एचआरडीजी) 21/1189/25/ ईएमआर -II	02-02-2026 से 01-02-2029	Research Grant: 80,000/- per annum Scientist Allowance: 20,000/- per month	1 RA position danctioned
डीएई (आरआरसी)/पीएम/25-26/390 – "मूलभूत अनुसंधान एवं विकास: टोपोलॉजिकल एवं वैन डेर वाल्स प्रणालियों में उद्भवमान क्वांटम परिघटनाएँ"	प्रो. प्रभात मंडल	डीएई (राजा रामन्ना चेयर) 1003/17/2025/ आर एण्ड डी-II/आरआरसी/ डीएई 16971	02-02-2026 से 01-02-2029	13,50,000/-	
एएनआरएफ/एसडी/25-26/391 – रामानुजन फेलोशिप	डॉ. सुजीत देशमुख	एएनआरएफ आरजेएफ/2025/000151	स्वीकृति दिनांक 19-01-2026 5 Years	1,19,00,000/-	
एएनआरएफ/टीएस/25-26/368 – "टोपोलॉजिकल हॉल सेंसरों के लिए स्तरित वैन डेर वाल्स प्रणालियों में 2डी चुम्बकत्व एवं स्काइर्मियन अतिचालकता का अन्वेषण"	डॉ. थिरुपतैया सेत्ती	एएनआरएफ एएनआरएफ/एआरजी/ 2025/007085/PS	31-03-2026 से 30-03-2029	28,64,702/-	
एएनआरएफ/एनके-एमके/25-26/370 – "केंद्रसममित धात्विक चुम्बकों में गैर-तुच्छ स्पिन संरचनाओं तथा विद्युत परिवहन में उनके गुणधर्मों का अन्वेषण"	डॉ. नितेश कुमार	एएनआरएफ एएनआरएफ/एआरजी/ 2025/ 004788/PS	31-03-2026 से 30-03-20290	54,51,609/-	

*** इसके अतिरिक्त, केंद्र को जनवरी 2016 में टीआरसी परियोजना भी प्राप्त हुई थी।

परियोजनाओं के अंतर्गत पोस्टडॉक एवं वैज्ञानिक; डीएसटी इंसपायर संकाय एवं अन्य (2025-26)

एक्र.	नाम	पदनाम	परियोजना का नाम	परियोजना के प्रधान अन्वेषक	कार्यग्रहण की तिथि	नियुक्ति की अवधि तक
1	डॉ. अली हुसैन खान	रामानुजन फेलो	फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए डोप्ड 2डी नैनोक्रिस्टल	स्वयं	01.11.2021	31.03.2026
2	डॉ. बरनाली घोष (साहा)	विडुशी-ए वैज्ञानिक, वाइज-किरन के अंतर्गत	2डी पेरोव्स्काइट हैलाइड्स का संश्लेषण, भौतिकी एवं तकनीकी अनुप्रयोग	स्वयं	01.08.2025	31.07.2030
3	डॉ. भास्कर मुखर्जी	डीएसटी इंसपायर संकाय	बिना विकार के एर्गोडिकेतर क्वांटम बहु-कण प्रणालियों का अन्वेषण	स्वयं	17.09.2024	31.03.2026
4	प्रो. जयदेब चक्रवर्ती	सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक	जलीय माध्यम में मिसफोल्डेड प्रोटीनों का स्थूल-कणित विवरण	स्वयं	02.02.2026	01.02.2029
5	डॉ. जीवन कांग्साबानिक	डीएसटी इंसपायर संकाय	बिंदु दोषों एवं उनसे संबंधित गुणधर्मों का अनुकूलन	स्वयं	17.09.2024	22.04.2025
6	प्रो. प्रभात मंडल	राजा रामन्ना चेयर	मौलिक अनुसंधान एवं विकास: टोपोलॉजिकल एवं वैन डेर वाल्स प्रणालियों में उद्भवमान क्वांटम परिघटनाएँ	स्वयं	02.02.2026	01.02.2029
7	डॉ. शंकु पॉल	डीएसटी इंसपायर संकाय	छिपी हुई क्वांटम क्रांतिकता एवं डेटा छिपाने में इसके अनुप्रयोग	स्वयं	22.05.2023	21.05.2028
8	डॉ. सुजीत देशमुख	रामानुजन फेलो	जिंक-एयर बैटरी के लिए लेजर-सहायित एकल-परमाणु उत्प्रेरकों का संश्लेषण	स्वयं	06.01.2026	5 years
9	डॉ. अनंद गोपाल मैती	वरिष्ठ परियोजना वैज्ञानिक (डीएसटी-एनक्यूएम)	क्वांटम उलझाव-वर्धित इमेजिंग प्रणालियों का डिजाइन एवं विकास	डॉ. माणिक बनिक	21.02.2025	31.08.2025

एच.	नाम	पदनाम	परियोजना का नाम	परियोजना के प्रधान अन्वेषक	कार्यग्रहण की तिथि	नियुक्ति की अवधि तक
10	श्री अनिल के. सिंह	अनुसंधान सहायक-I (आरए-I)	संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स	प्रो. प्रिया महादेवन	29.01.2026	29.03.2026
11	श्री अर्का प्रवा सरकार	अनुसंधान सहायक-I (आरए-I)	हाइब्रिड पेरोव्स्काइट सौर सेल का अनुकूलन	प्रो. प्रिया महादेवन	05.01.2026	30.06.2026
12	डॉ. अरुण के. मौर्य	अनुसंधान सहायक-I (आरए-I)	जे. सी. बोस पुरस्कार फेलोशिप	प्रो. तनुश्री साहा-दासगुप्ता	02.01.2025	31.05.2025
13	डॉ. दिब्यश्री चक्रवर्ती	सीएसआईआर आरए	वैन डेर वाल्स हेटेरोस्ट्रक्चर स्टैक्स में स्पिन-आवेश अंतर्परिवर्तन एवं इसकी नियंत्रण प्रणाली का अध्ययन तथा टोपोलॉजिकल स्पिन्ट्रॉनिक्स के विकास की दिशा में प्रयास	डॉ. साकबि शमीम	27.10.2025	2 वर्ष
14	डॉ. इंद्राणी भट्टाचार्य	परियोजना सहायक-I	जैव-अणुक संघनित अवस्थाएँ: THz स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके संबंधित जलयोजन एवं ऊर्जिकी का अन्वेषण	प्रो. राजीब के. मित्रा	10.01.2025	14.05.2026
15	डॉ. निकी दिदवानिया	एनपीडीएफ	मैक्रोफेज में चैपरोन-मध्यस्थित यांत्रिक-संवेदी प्रोटीनों का फोल्डिंग: एकल-अणु तकनीक का उपयोग करके अंतर्दृष्टि	डॉ. शुभाशीष हलदार	11.11.2025	2 वर्ष
16	डॉ. पंपा झरियाट	एनपीडीएफ	समुद्री जल से प्रकाश-उत्प्रेरक यूरेनियम निष्कर्षण हेतु एनीयोनिक सहसंयोजक कार्बनिक ढाँचे	डॉ. प्रदीप पाचफुले	01.12.2025	16.04.2026
17	श्री प्रसून बोयाल	आरए-I	संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स	प्रो. प्रिया महादेवन	16.05.2025	21.11.2025
18	डॉ. रुबिना घोष	एनपीडीएफ	समुद्री जल से प्रकाश-उत्प्रेरक यूरेनियम निष्क र्षण हेतु एनीयोनिक सहसंयोजक कार्बनिक ढाँचे	प्रो. अंजन बर्मन	18.12.2025	2 वर्ष
19	डॉ. सकीला खातून	सीएसआईआर आरए	विद्युत-उत्प्रेरक जल विखंडन के लिए अल्प-मूल्यवान धातु-आधारित टोपोलॉजिकल क्वांटम पदार्थ	डॉ. नितेश कुमार	22.09.2025	2 वर्ष
20	सुश्री सोमा दत्ता	चाणक्य पीडीएफ (तदर्थ)	क्वांटम प्रौद्योगिकियों एवं ऊर्जा-उत्पादन अनुप्रयोगों के लिए आणविक स्पिन क्यूबिट्स के रूप में द्विविमीय लौहचुंबकीय एवं कार्बनिक अणु स्पिन्टरफेस	प्रो. अंजन बर्मन	21.10.2024	20.04.2025
21	डॉ. सौरव कंठाल	एनपीडीएफ	टोपोलॉजिकल स्पिन संरचनाओं की प्राप्ति हेतु RAlGa क्वांटम पदार्थों में संरचना-गुणधर्म सहसंबंध	डॉ. नितेश कुमार	01.12.2025	2 वर्ष
22	डॉ. सुभाष चंद्र बेरा	डीबीटी आरए-I	स्वचालित एंटीवायरल औषधि स्क्रीनिंग के लिए उच्च-थरूपुट एकल-अणु चुंबकीय ट्वीजर्स प्रणाली का विकास	डॉ. शुभाशीष हलदार	01.05.2025	2 वर्ष
23	डॉ. शुभेंदु बिकाश घोष	परियोजना पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो (डीएसटी-एनक्यूएम)	क्वांटम उलझाव-वर्धित इमेजिंग प्रणालियों का डिजाइन एवं विकास	डॉ. माणिक बनिक	07.02.2025	2 वर्ष
24	डॉ. सुमित मुखर्जी	एनपीडीएफ	बहु-पक्षीय क्वांटम अवस्था विभेदन में गैर-स्थानीय एवं संदर्भात्मक सहसंबंधों का अभिलक्षण: क्वांटम संचार प्रोटोकॉल की नींव एवं अनुप्रयोग	प्रो. अर्चन एस. मजुमदार	01.12.2025	2 वर्ष
25	डॉ. वीजोनुओ रुप्रेओ	सीएसआईआर आरए	टेराहर्ट्ज स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं बहु-मोडीय प्रायोगिक दृष्टिकोणों का उपयोग करके प्रोटीन समुच्चयन के अवरोध का अध्ययन	प्रो. राजीब के. मित्रा	06.08.2025	19.12.2025

परियोजनाओं के अंतर्गत कार्यरत छात्रों की सूची

वित्तीय वर्ष 2025-2026

क्र. सं.	छात्र का नाम	वर्तमान पदनाम	परियोजना अनुदेशक	विभाग	परियोजना का नाम	परियोजना की अवधि	प्रवेश की तिथि	कार्यरत/त्यागपत्र की तिथि
1	पायल भट्टाचार्य	परियोजना जे आरएफ	अंजन बर्मन	सीएमपीपी	प्रबल स्पिन-ऑर्बिट युग्मित टोपोलॉजिकल क्वांटम हेटेरोस्ट्रक्चर का विकास: स्पिन्ट्रॉनिक्स अनुप्रयोगों के लिए	20.10.2026	20.01.2025	19.07.2025
2	थानसिंह जांखावत	परियोजना जे आरएफ	बरुन घोष	सीएमपीपी	क्वांटम पदार्थों में नवीन प्रतिक्रियाओं का पदार्थ-विशिष्ट मॉडलिंग	स्वीकृति दिनांक: 02-06-2025 3 वर्ष	10.09.2025	09.03.2026
3	सैकत मित्रा	परियोजना सहायक	बरनाली घोष (साहा)	सीएमपीपी	2डी पेरोव्स्काइट हैलाइड्स का संश्लेषण, भौतिकी एवं तकनीकी अनुप्रयोग	31-07-2030	17.10.2025	16.04.2026
4	शिंजिनी पॉल	परियोजना एस आरएफ	प्रिया महादेवन	सीएमपीपी	संक्रमण धातु डाइकैल्कोजेनाइड्स के साथ ट्विस्ट्रॉनिक्स	29.03.2026	27.10.2025	29.03.2026
5	सौम्य दासगुप्ता	परियोजना जे आरएफ	अतिन्द्र नाथ पाल	सीएमपीपी	टोपोलॉजी संकल्पना में सामूहिक एवं अभिकल्पित परिघटनाओं के लिए कंसोर्टियम	27.03.2028	25.02.2026	24.02.2027
6	नीलाभ चटर्जी	परियोजना सहायक	सुजीत देशमुख	सीएमपीपी	Zn बैटरी के लिए एकल-परमाणु उत्प्रेरकों का लेजर-सहायित संश्लेषण	स्वीकृति दिनांक: 19-01-2026 5 वर्ष	23.03.2026	22.09.2026
7	बिक्रम दास	परियोजना जे आरएफ	अली हुसैन खान	सीबीएस	भारी-धातु-मुक्त फोटोनिक कोलॉइडल 2डी नैनोक्रिस्टल	07.08.2026	12.06.2023	07.08.2026
8	सौरिक दत्ता	परियोजना जे आरएफ	अली हुसैन खान	सीबीएस	फोटोनिक अनुप्रयोगों के लिए डोप्ड 2डी नैनोक्रिस्टल	31.03.2026	13.06.2023	31.03.2026

Rajib Kumar Mitra

राजीव कुमार मित्रा
संयोजक, परियोजना एवं पेटेंट प्रकोष्ठ

तकनीकी अनुसंधान केंद्र (टीआरसी)

सत्येन्द्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वित्तपोषित तकनीकी अनुसंधान केंद्र (टीआरसी) का शुभारंभ 1 जनवरी 2016 को किया गया। इसका उद्देश्य केंद्र में एक नवाचार एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान केंद्र की स्थापना करना है, जो पदार्थ विज्ञान तथा स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों के क्षेत्र में केंद्र की विद्यमान विशेषज्ञता का उपयोग करते हुए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के ऐसे मंच विकसित करे, जिनका व्यावहारिक एवं प्रौद्योगिकीय उपयोग किया जा सके। टीआरसी के विस्तारित चरण (द्वितीय चरण) का औपचारिक शुभारंभ जनवरी 2021 में हुआ तथा इस चरण के लिए बजटीय वित्तपोषण को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) द्वारा फरवरी 2023 में स्वीकृति प्रदान की गई।

विस्तारित चरण (द्वितीय चरण) के प्रमुख लक्ष्य क्षेत्र

- **संगणनात्मक पदार्थ विज्ञान:** तकनीकी दृष्टि से महत्त्वपूर्ण स्वदेशी नवीन पदार्थों तथा नवीन कार्यात्मकताओं के लिए संगणनात्मक मॉडलिंग एवं संबंधित अनुसंधान।
- **क्वांटम प्रौद्योगिकी एवं नैनो-उपकरणों हेतु नैनो-निर्माण:** प्रौद्योगिकी विकास में नवाचार; क्वांटम प्रौद्योगिकी एवं नैनो-उपकरणों के लिए नैनो-निर्माण; अति-पतली परतदार सामग्रियों पर आधारित संवेदकों एवं प्रकाश-इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का विकास; कार्यात्मक ऑक्साइड पैटर्नयुक्त पतली फिल्मों पर आधारित थिन-फिल्म उपकरणों के प्रोटोटाइप का विकास आदि।
- **जैव-चिकित्सीय उपकरण:** स्पेक्ट्रोस्कोपिक एवं प्रकाशीय तकनीकों पर आधारित अनुसंधान; जैव-चिकित्सा एवं स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों के लिए ट्राइबोइलेकाट्रक नैनो-जनरेटर का विकास; मानव शरीर में सोडियम, लिथियम एवं पोटैशियम (Na-Li-K) जैसे आवश्यक इलेक्ट्रोलाइटों का न्यूनतम आक्रामक पता लगाने हेतु प्रकाशीय उत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी आधारित संवेदक का विकास; पैटर्नयुक्त सामग्रियों द्वारा टीएचजेड–एफआईआर विकिरण का मॉड्यूलेशन तथा औषधियों की प्रामाणिकता के सत्यापन में उसका अनुप्रयोग आदि।
- खाद्य अपमिश्रण एवं पर्यावरणीय संरक्षण: प्रकाशीय एवं निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी आधारित उपकरणों के प्रोटोटाइप का विकास; पेयजल में फ्लोराइड की पहचान हेतु स्पेक्ट्रोस्कोपी आधारित फ्लोराइड संवेदक (FeFlu) का विकास; स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों द्वारा दूध में मिलावट की पहचान हेतु मिल-क्यू-वे प्रणाली का विकास आदि।

परियोजना अन्वेषक (टीआरसी – द्वितीय चरण)

प्रो. राजीब के. मित्रा (नोडल अधिकारी), प्रो. प्रदीप एस. पाचफुले (सहायक नोडल अधिकारी), प्रो. तनुश्री साहा-दाशगुप्ता, प्रो. सौमेन मंडल, प्रो. अंजन बर्मन, प्रो. जयदेब चक्रवर्ती, प्रो. अतिन्द्र नाथ पाल, प्रो. सुमन चक्रवर्ती, प्रो. अविजीत चौधरी, प्रो. नितेश कुमार, प्रो. साकबि शमीम, प्रो. शुभाशीष हलदार, डॉ. अली हुसैन खान तथा डॉ. बरनाली घोष (साहा)

इस अवधि के दौरान मानवबल का विवरण:

वैज्ञानिक (सी एवं डी): 05 | परियोजना विद्यार्थी: 08

परियोजना सहायक: 01 | परियोजना अधिकारी: 01

टीआरसी की अनुसंधान उपलब्धियाँ (2025-26):

वर्ष २०२५–२६ के दौरान टीआरसी में संघनित पदार्थ भौतिकी, पदार्थ विज्ञान, नैनोप्रौद्योगिकी, संगणनात्मक जैवभौतिकी तथा सतत ऊर्जा पदार्थों के क्षेत्रों में बहुविषयक अनुसंधान कार्य किए गए। इस अवधि में क्वांटम पदार्थों के अध्ययन में उल्लेखनीय प्रगति हुई, जिसमें टोपोलॉजिकल एवं प्रबल सहसंबद्ध प्रणालियों में असामान्य हॉल प्रभाव, स्कायरमियॉन परिवहन, क्वाजी-समतल बैंड प्रेरित बेरी वक्रता, अतिचालकता, अल्टरमैग्नेटिज्म तथा चिरल चुंबकीय अवस्थाओं से संबंधित महत्वपूर्ण निष्कर्ष प्राप्त हुए। इसके अतिरिक्त, स्पिन्ट्रॉनिक्स एवं मैग्नॉनिक्स के क्षेत्र में स्पिन पम्पिंग, स्पिन–ऑर्बिट टॉर्क, स्पिन-तरंग गतिकी तथा निम्न-विमीय विषम-संरचनाओं एवं नैनो-चुंबकीय प्रणालियों में अंतरापृष्ठीय चुंबकीय अंत:क्रियाओं का विस्तृत अध्ययन किया गया।

अनुसंधान का एक प्रमुख केंद्रबिंदु सहसंयोजक कार्बनिक फ्रेमवर्क (सीओएफएस) तथा अन्य कार्यात्मक पदार्थों का विकास रहा, जिनका उपयोग प्रकाश-उत्प्रेरित हाइड्रोजन पेरॉक्साइड उत्पादन, हाइड्रोजन उत्क्रांति, कार्बन डाइऑक्साइड (ण्ध) अपचयन, जल ऑक्सीकरण, प्रदूषकों के अपघटन तथा सतत कार्बनिक रूपांतरणों में किया गया। इसके अतिरिक्त, ट्राइबोइलेकाट्रक नैनो-जनरेटर, एमएक्सीन आधारित बहु-कार्यात्मक

उपकरण, न्यूरोमॉर्फिक पदार्थ, अर्धचालक नैनो-क्रिस्टल तथा स्तरित पेरोव्स्काइट पर आधारित संवेदन, ऊर्जा संचयन एवं प्रकाश-इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों पर भी महत्वपूर्ण अनुसंधान किया गया।

सैद्धांतिक एवं संगणनात्मक अध्ययनों के माध्यम से आणविक गतिकी सिमुलेशन, उन्नत सैंपलिंग तकनीकों तथा मशीन लर्निंग आधारित पद्धतियों का उपयोग करते हुए जैव-अणुओं की पारस्परिक अंत:क्रियाओं, प्रोटीन फोल्डिंग, एलोस्टेरिक विनियमन, अमाइलॉइड निर्माण, झिल्ली गतिकी तथा विलयन संबंधी प्रक्रियाओं की समझ को और विकसित किया गया। साथ ही, विरल घटनाओं के अभिक्रिया-पथों के निर्माण, प्रोटीन–प्रोटीन अंत:क्रियाओं में हॉटस्पॉट की पहचान तथा जटिल आणविक अवस्थाओं के स्वचालित विश्लेषण हेतु नवीन संगणनात्मक उपकरण भी विकसित किए गए।

समग्र रूप से, इन अनुसंधान कार्यों ने क्वांटम विज्ञान, सतत रसायन, नैनो-उपकरणों तथा जैव-अणु अभियांत्रिकी के क्षेत्रों में मूलभूत वैज्ञानिक समस्याओं के समाधान एवं तकनीकी दृष्टि से महत्त्वपूर्ण पदार्थों तथा कार्यविधियों के विकास के लिए प्रयोगात्मक, सैद्धांतिक एवं संगणनात्मक दृष्टिकोणों के प्रभावी समन्वय को प्रदर्शित किया।

वर्ष 2025-26 में कुल शोध प्रकाशनों की संख्या : *67*

प्रकाशित शोध-पत्रों वाले शोध-पत्रिकाओं का औसत प्रभाव कारक : *7.304*



वाणिज्यीकृत एवं वाणिज्यीकरण हेतु प्रस्तावित प्रौद्योगिकियाँ (टीआरसी)

समझौता ज्ञापन

25 अप्रैल, 2025 को राइज फाउंडेशन, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (आईआईएसईआर), कोलकाता तथा एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के मध्य एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए। इस समझौते का उद्देश्य छात्रों एवं संकाय सदस्यों में उद्यमिता एवं नवाचार की भावना को प्रोत्साहित करते हुए नवाचार एवं उद्यमिता पारिस्थितिकी तंत्र का विकास करना है।

6 नवम्बर, 2025 को एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता तथा राष्ट्रीय अनुसंधान विकास निगम (एनआरडीसी) के मध्य प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण एवं प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए किए गए समझौता करार का नवीनीकरण किया गया।

सामाजिक चुनौतियों, औद्योगिक प्रासंगिकता एवं आर्थिक परिणामों पर प्रभाव

विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं नवाचार में होने वाली प्रगति आर्थिक विकास को गति देने तथा जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाने की प्रमुख प्रेरक शक्ति है। एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र, कोलकाता का तकनीकी अनुसंधान केंद्र (टीआरसी), आत्मनिर्भर भारत के लक्ष्य को साकार करने की दिशा में एक महत्त्वपूर्ण पहल है, जिसका मुख्य फोकस पदार्थ विज्ञान, नैनोविज्ञान एवं तथा जैव-चिकित्सा विज्ञान पर है। केंद्र में विकसित सभी व्यत: स्वास्थ्य सेवा, पर्यावरण संरक्षण तथा समावेशी विकास खकर विकसित की जा रही हैं, ताकि समाज के समग्र र्थक कल्याण में प्रभावी योगदान दिया जा सके।

Rajib Kumar Mitra

राजीव कुमार मित्रा
नोडल अधिकारी
तकनीकी अनुसंधान केंद्र

तकनीकी प्रकोष्ठ

तकनीकी प्रकोष्ठ की स्थापना वर्ष 2008 में एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की केंद्रीय प्रायोगिक सुविधाओं के रखरखाव के उद्देश्य से की गई थी। इन सुविधाओं का उपयोग केंद्र के शोधकर्ताओं के साथ-साथ अन्य संस्थानों/प्रयोगशालाओं के शोधकर्ताओं द्वारा भी किया जा सकता है। उपलब्ध प्रायोगिक सुविधाओं तथा इनके उपयोग के नियम एवं शर्तों का विवरण वेबसाइट पर उपलब्ध है: https://newweb.bose.res.in/facilities/TechnicalCell/। अप्रैल 2025 से मार्च 2026 की अवधि के दौरान तकनीकी प्रकोष्ठ की गतिविधियों का विवरण निम्नलिखित अनुभागों में दिया गया है:

I. तकनीकी प्रकोष्ठ के अंतर्गत उपलब्ध उपकरण

क्र. सं. उपकरण का नाम

1. ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (टेम) एवं अन्य सहायक उपकरण
2. थर्मो ग्रैविमेट्री/डिफरेंशियल थर्मल एनालाइजर (टीजी-डीटीए)
3. डायनेमिक लाइट स्कैटरिंग (डीएलएस)
4. क्लीन रूम
5. ई-बीम इवैपोरेटर
6. आईसीपी-आरआईई
7. ड्यूल बीम एफआईबी/एसईएम
8. वायर बॉन्डर
9. मास्क एलाइनर
10. 3के प्रतिरोधकता मापन सेटअप
11. फील्ड एमिशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एफईएसईएम) क्वांटा एफईजी 250
12. एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी)
13. यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोमीटर (यूवी-वीआईएस) (2600)
14. यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोमीटर (यूवी-वीआईएस) (2450)
15. सकुलर डाइक्रोइज्म (सीडी)
16. रासायनिक प्रयोगशाला
17. एलिप्सोमीटर
18. विस्कोमीटर
19. डेंसिटीमीटर
20. एक्स-रे डिफ्रैक्टोमीटर (एक्सआरडी) (पैनएनालिटिकल एक्स-पर्ट प्रो)
21. पल्स्ड लेजर डिपोजशिन (पीएलडी) यूनिट
22. हीलियम लीक डिटेक्टर
23. प्रयोगशाला उपयोग हेतु द्रव नाइट्रोजन एवं गैसें
24. फ्लोरेसेंस स्पेक्ट्रोमीटर (फ्लोरोलॉग)
25. स्पेक्ट्रोफ्लोरोमीटर (फ्लोरोमैक्स)
26. फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (एफटीआईआर)
27. मैकेनिकल वर्कशॉप, स्पटरिंग यूनिट एवं मिलिपोर जल
28. वाइब्रेटिंग सैंपल मैग्नेटोमीटर (वीएसएम)
29. डिफरेंशियल स्कैनिंग कैलोरीमीटर (डीएससी)
30. एटॉमिक फोर्स माइक्रोस्कोप (एएफएम)
31. एक्स-रे फोटोएब्जॉपशन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एक्सपीएस)

II. अनुसंधान गतिविधियों में सहयोग:

केंद्र के लगभग 100 छात्र एवं पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो अपनी पीएच.डी. शोध-प्रबंध के कार्य हेतु उपर्युक्त प्रायोगिक सुविधाओं का व्यापक रूप से उपयोग करते हैं। 10 छात्रों ने अपने एम.एससी./एम.टेक. परियोजना कार्य पूर्ण किए तथा 15 छात्रों ने तकनीकी प्रकोष्ठ के अंतर्गत उपलब्ध उपकरणों का व्यापक उपयोग करते हुए अपने ग्रीष्मकालीन परियोजना कार्य पूर्ण किए। बाह्य संस्थानों के लगभग 80 उपयोगकर्ताओं ने अपने अनुसंधान कार्य हेतु तकनीकी प्रकोष्ठ की सुविधाओं का उपयोग किया।

III. एस. एन. बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र की शिक्षण गतिविधियों में सहयोग:

केंद्र के एकीकृत पीएच.डी. कार्यक्रम के छात्र तकनीकी प्रकोष्ठ की सुविधाओं का उपयोग करते हैं तथा अपने उन्नत प्रायोगिक पाठ्यक्रम (पीएचवाई 391) के अंतर्गत एक्स-रे विवर्तन, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी तथा डिफरेंशियल स्कैनिंग कैलोरीमेट्री जैसे कुछ प्रयोग करते हैं। इसके अतिरिक्त, उन्होंने अपने एकीकृत पीएच.डी. पाठ्यक्रम के एक भाग के रूप में परियोजना कार्य भी किए।

IV. कुछ उपकरणों का उपयोग

मद	उपयोग का समय (घंटों में)	अपटाइम प्रतिशत (%)	डाउनटाइम प्रतिशत (%)	बाह्य उपयोगकर्ताओं की संख्या
पीएलडी	690 घण्टे	90%	10%	-
एफईएसईएम	1200 घण्टे	90%	10%	25
मिनी एक्स-रे विवर्तन उपकरण (रिगाकू)	400 घण्टे	90%	10%	-
पैनएनालिटिकल एक्स-रे विवर्तन उपकरण	500 घण्टे	60%	40%	-
एचआरटीईएम	1000 घण्टे	80%	20%	20
टीजी/डीटीए	500 घण्टे	70%	30%	12
पीपीएमएस	2880 घण्टे	32%	78%	02
रमन	1700 घण्टे	90%	10%	06
एचआरएक्सआरडा	1020 घण्टे	90%	10%	20
एक्सपीएस	1500 घण्टे	95%	5%	04
एलिप्सोमेट्री	20 घण्टे	80%	20%	04
डीएलएस	131 घण्टे	100%	शून्य	08

V. राजस्व सृजन

तकनीकी प्रकोष्ठ की सुविधाओं का उपयोग करने वाले बाह्य उपयोगकर्ताओं से कुछ राजस्व प्राप्त हुआ है।

Rajib Kumar Mitra

राजीव कुमार मित्रा
प्रभारी, तकनीकी प्रकोष्ठ

यांत्रिक कार्यशाला

यांत्रिक कार्यशाला सेंटर का एक अहम हिस्सा है, खासकर एक्सपेरिमेंटल फैकल्टी के लिए। यांत्रिक कार्यशाला पूरे साल काम करता रहा और इसने अलग-अलग विभागों और बाहरी लोगों की जरूरतों को पूरा किया। इसे हफ्ते के सातों दिन एक मैकेनिक संभालता है और यूजर्स को बड़े कामों की अपनी जरूरतों को रिकॉर्ड के लिए एक लॉग बुक में दर्ज करना होता है, साथ ही हर काम का एक रफ स्केच भी देना होता है। पूरे किए गए कामों की कुल संख्या: यांत्रिक कार्यशाला – 101। महीने के हिसाब से जानकारी नीचे दी गई है: (2025 – 2026)। इस दौरान तीन बड़े उपकरण खरीदे गए: सेंटर के TRC प्रोजेक्ट से CNC मिलिंग मशीन, ऑल गियर लेथ मशीन और वेल्डिंग मशीन। साथ ही, पूरी कार्यशाला को मुख्य बिल्डिंग परिसर में पुराने AC प्लांट में शिफ्ट कर दिया गया है। इन नई सुविधाओं से भविष्य में और भी बेहतर रिसर्च उपकरण बनाने में निश्चित रूप से मदद मिलेगी ।



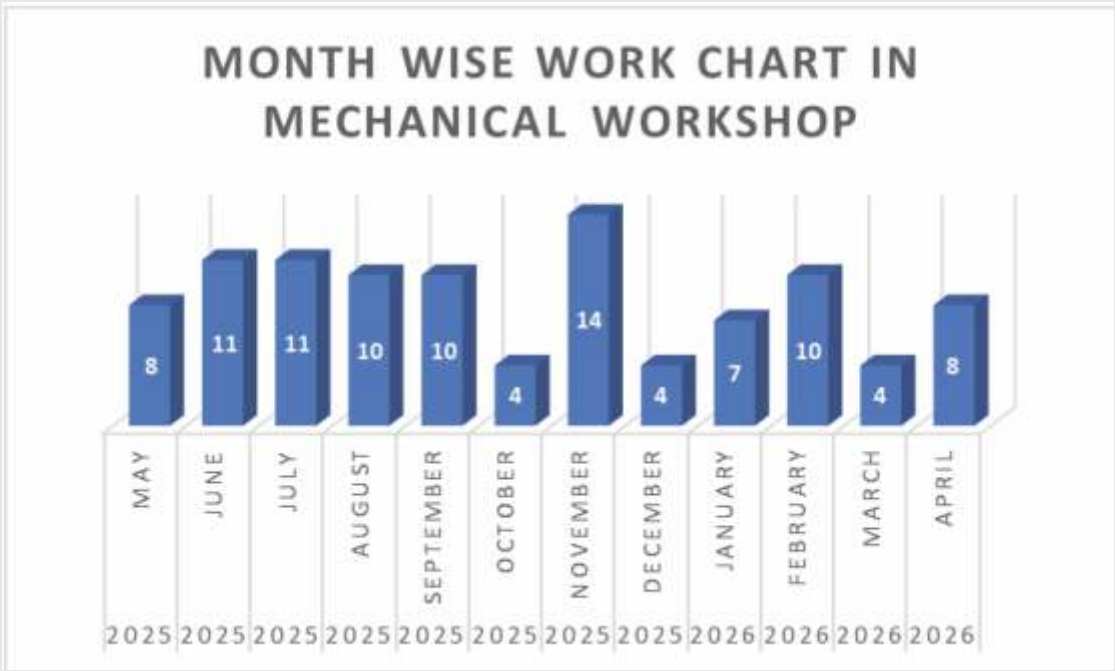
All Gear Lathe Machine



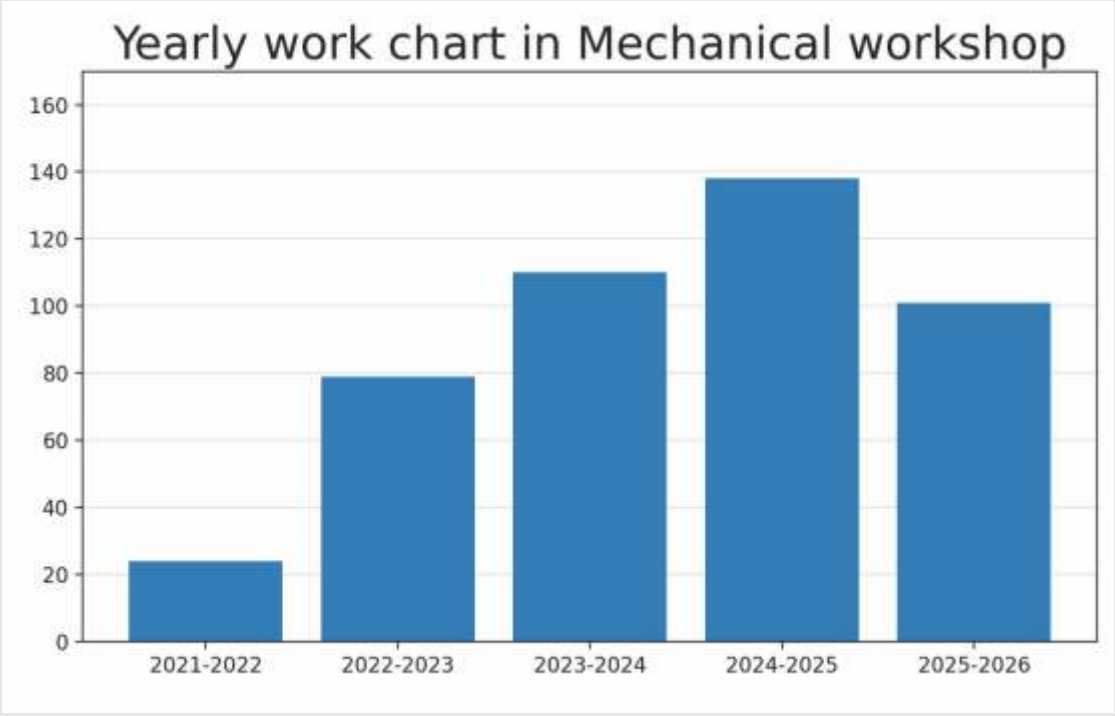
CNC Milling Machine



Welding Machine



TOTAL JOB DONE ON 01 APRIL 2025 TO 31 MARCH 2026: **101 nos**



वर्कशॉप में किए गए काम की तस्वीरें :













Atindra Nath Pal

अतींद्र नाथ पाल

प्रभारी, यांत्रिक कार्यशाला

अतिथि गृह

भागीरथी – केंद्र का अतिथि गृह

केंद्र परिसर में स्थित 'भागीरथी' नामक आधुनिक एवं सुव्यवस्थित अतिथि गृह केंद्र की एक महत्त्वपूर्ण सुविधा है। इसमें आठ पूर्णत: वातानुकूलित सुइट हैं, जिनमें प्रत्येक के साथ संलग्न स्नानघर एवं रसोईघर (किचनेट) की सुविधा उपलब्ध है। किचनेट में रेफ्रिजरेटर, माइक्रोवेव ओवन तथा टोस्टर उपलब्ध कराए गए हैं। इसके अतिरिक्त अतिथि गृह में आठ द्वि-शय्या (डबल-बेडेड) कक्ष तथा छियालीस एकल-शय्या (सिंगल-बेडेड) कक्ष हैं। सभी कक्ष पूर्णत: वातानुकूलित, सुसज्जित तथा संलग्न स्नानघर सहित हैं। प्रत्येक कक्ष में चौबीसों घंटे गर्म एवं सामान्य जल की उपलब्धता, इंटरकॉम टेलीफोन, डीटीएच कनेक्शन सहित टेलीविजन, विद्युत केतली आदि जैसी मूलभूत सुविधाएँ उपलब्ध हैं। संपूर्ण अतिथि गृह वाई-फाई सुविधा से युक्त है। अतिथि गृह के स्वागत कक्ष (फ्रंट डेस्क) पर एक अत्याधुनिक डिजिटल डिस्प्ले इकाई स्थापित की गई है, जिसमें अतिथि गृह एवं केंद्र से संबंधित विभिन्न जानकारियाँ प्रदर्शित की जाती हैं। अतिथि कक्ष भूतल, प्रथम तल तथा द्वितीय तल पर स्थित हैं। वर्तमान में भवन के तृतीय तल पर स्थित बाईस एकल-शय्या कक्ष तथा चार द्वि-शय्या कक्ष केंद्र के विद्यार्थियों के आवास (छात्रावास) के रूप में उपयोग किए जा रहे हैं। अतिथि गृह में लघु बैठकों एवं सामाजिक आयोजनों के लिए संगोष्ठी कक्ष-सह-भोजन कक्ष की व्यवस्था भी है। इसके अतिरिक्त केंद्र का चिकित्सा प्रकोष्ठ भी इसी भवन में स्थित है। अतिथि गृह परिसर में स्थित केंद्र की कैंटीन में एक विशाल भोजन कक्ष तथा अत्याधुनिक रसोई की सुविधा उपलब्ध है। यहाँ केंद्र के कर्मचारियों एवं आगंतुकों को नियमित भोजन उपलब्ध कराया जाता है। साथ ही, विशेष अवसरों पर दोपहर के भोजन, रात्रिभोज एवं हाई-टी जैसे आयोजनों के लिए भी इसका उपयोग किया जाता है। भोजन कक्ष के ऊपर स्थित रूफटॉप कैफेटेरिया में उपयोगकर्ताओं के लिए अल्पाहार एवं पेय पदार्थ उपलब्ध कराए जाते हैं। केंद्र अपने अतिथि गृह की सुविधा केवल अपने अतिथियों एवं आगंतुकों तक ही सीमित नहीं रखता, बल्कि केंद्र के कर्मचारियों एवं विद्यार्थियों के अतिथियों तथा विभिन्न सरकारी विभागों, संगठनों, अनुसंधान प्रयोगशालाओं, विश्वविद्यालयों एवं शैक्षणिक संस्थानों के अतिथियों को भी निर्धारित शुल्क पर यह सुविधा उपलब्ध कराता है। केंद्र का अतिथि गृह अपने आगंतुकों का आत्मीय आतिथ्य प्रदान करता है तथा वर्षभर बड़ी संख्या में आने वाले अतिथियों द्वारा इस सुविधा का उपयोग किया जाता है।

Smajumder

सोहिनी मजुमदार
कुलसचिव



शिशु देखभाल केंद्र (क्रेश)

केंद्र का 'किशलय' नामक शिशु देखभाल केंद्र (क्रेच) केंद्र के कर्मचारियों के 6 वर्ष तक की आयु के बच्चों के लिए संचालित है। वर्तमान में 'किशलय' का संचालन प्रात: 9:30 बजे से सायं 6:00 बजे तक होता है तथा यह रविवार एवं केंद्र के अवकाशों के दिन बंद रहता है। क्रेच में बच्चों के लिए विभिन्न प्रकार के खिलौने, पुस्तकें तथा अन्य गतिविधि-संबंधी सामग्री उपलब्ध कराई गई है। वर्तमान में इस सुविधा का लाभ तीन बच्चे ले रहे हैं। बच्चों की देखभाल के लिए केंद्र द्वारा देखभालकर्ताओं (केयरगिवर्स) की व्यवस्था की गई है। क्रेच में सीसीटीवी कैमरे स्थापित हैं तथा अभिभावकों को उनकी निगरानी हेतु इनका उपयोग करने की सुविधा भी प्रदान की गई है।

Smajumder

सोहिनी मजुमदार
कुलसचिव









प्रकाशन सूची



प्रकाशन 2025-2026 की सूची

खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी विभाग

1. **अजय शर्मा,** राज प्रिंस और देबंजन बोस, *ब्लेजर ON 246 के ऑप्टिकल और गामा-रे उत्सर्जन में क्वाजी-पीरियोडिक ऑसिलेशन की खोज और ब्लैक होल के द्रव्यमान का अनुमान,* पब्लिकेशन्स ऑफ द एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ ऑस्ट्रेलिया, 42, e112, 2025
2. **अजय शर्मा**, **साक्षी चौधरी**, ऐश्वर्या सारथ, देबंजन बोस, *ब्लेजर्स के ऑप्टिकल और गामा-रे लाइट कर्वस में साल-भर के समय-पैमाने वाले क्षणिक और लंबे समय तक चलने वाले अर्ध-आवधिक दोलनों की जांच करना,* जर्नल ऑफ हाइ एनर्जि एस्ट्रोफ़िज़िक्स, 50, 100466, 2026
3. रिया बारिक और **अमिताभ लाहिड़ी**, *वायुमंडलीय न्यूट्रिनो दोलन का मरोड़ी मॉड्यूलेशन,* जर्नल ऑफ हाइ एनर्जि फ़िज़िक्स, 2025, 17, 2025
4. सौरव कंठ और **अमिताभ लाहिड़ी**, *एक्सियन इलेक्ट्रोडायनामिक्स में फर्मिऑन-वॉर्टेक्स इंटरैक्शन,* एनल्स ऑफ फजिक्स, 480, 170085, 2025
5. इंद्रजीत घोष और **अमिताभ लाहिड़ी**, *कोर-कोलैप्स सुपरनोवा के अंदर न्यूट्रिनो ऑसिलेशन पर स्पेसटाइम जियोमेट्री का असर,* जर्नल ऑफ कॉस्मोलॉजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फजिक्स, 2025, DOI: 10.1088/1475-7516/2025/05/020
6. शांतनु मुखर्जी, **अमिताभ लाहिड़ी**, *फेरोमैग्नेटिक सुपरकंडक्टर में स्काईर्मियन-वॉर्टेक्स हाइब्रिड और स्पिन वेव समाधान,* साइपोस्ट फजिक्स, 19, 022, 2025
7. जोशुआ कार्लो ए. कासापाओ, **आनंद जी. मैती**, नेफन बेंचासैटाब्यूज, मिशाल हजडुसेक, रॉडनी वैन मीटर और डेविड एल्कौस, *डिस्टी-मेटर एंटैंगलमेंट डिस्टिलेशन पर आधारित एक स्टेट एस्टिमेटर है,* कम्युनिकेशन्स फ़िज़िक्स, 8, 461, 2025
8. सहेली मुखर्जी, बिवस मल्लिक, साहिल गोपालकृष्ण नाइक, आनंद जी. मैती और **ए. एस. मजूमदार**, *पॉजिटिव मैप्स के मोमेंट्स का इस्तेमाल करके असली मल्टीपार्टाइट एंटैंगलमेंट का पता लगाना,* फ़िज़िकल रिविय ए, 112, 062428, 2025
9. शुभंकर बेरा, सौम्यकांति बोस, ह्यूनसिओक जियोंग, और **ए.एस. मजूमदार**, *ऑप्टिकल हाइब्रिड स्टेट्स का इस्तेमाल करके लंबी दूरी तक क्वांटम नॉन-लोकेलिटी और टेलीपोर्टेशन को शेयर करना,* जर्नल ऑफ द ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ अमेरिका बी, 42, 2505-2513, 2025
10. सुभादीप मुखर्जी, शशांक शेखर पांडे और **ए.एस. मजूमदार**, *असमानताओं वाले ब्रह्मांड में 21-cm ब्राइटनेस टेम्परेचर सिग्नल के जरिए हबल पैरामीटर को सीमित करना,* फ़िज़िकल रिविय डी, 112, 063520, 2025
11. प्रीतम रॉय, शुभंकर बेरा और **ए.एस. मजूमदार**, *बेहतर मजबूती के साथ सामूहिक हमलों के तहत सुरक्षित, एकतरफा और डिवाइस-इंडिपेंडेंट क्वांटम की डिसाट्रब्यूशन,* क्वांटम इन्फॉर्मेशन प्रोसेसिंग, 25, 46, 2026
12. बिवास मलिक, सहेली मुखर्जी, निर्माण गांगुली और **ए.एस. मजूमदार**, *मोमेंट्स के जरिए क्वांटम स्टेट्स और चैनल्स में नॉन-एब्सोल्यूट सेपरेबिलिटी का पता लगाना,* फ़िज़िकल रिविय ए, 113, 012433, 2026
13. अरुण कुमार दास, सहेली मुखर्जी, देबाशीष साहा; देबर्षि दास, **ए.एस. मजूमदार**, *क्लासिकल प्री- और पोस्ट-प्रोसेसिंग ऑपरेशन्स के तहत माप की असंगति का वर्गीकरण,* प्रोसीडिंग्स ऑफ द रॉयल सोसाइटी ए, 482(2329), 20250045, 2026
14. बिवस मल्लिक, आनंद जी. मैती, निर्माण गांगुली और **ए. एस. मजूमदार**, *जनरलाइज्ड पॉजिटिव मैप्स के मोमेंट्स का इस्तेमाल करके हायर-डायमेंशनल एंटैंगलमेंट का पता लगाना और क्वांटम-चैनल की विशेषताओं का पता लगाना,* फ़िज़िकल रिविय ए, 112, 012416, 2025
15. प्रीतम रॉय, शुभंकर बेरा, **ए.एस. मजूमदार** और शिलादित्य माल, *सीक्वेंशियल कम्युनिकेशन गेम के जरिए क्वांटम इंस्ट्रूमेंट्स का मजबूत सर्टिफिकेशन,* फ़िज़िकल रिविय ए, 113, 022611, 2026
16. सौम्यब्रत हाजरा, देबाशीष साहा, अनुभव चतुर्वेदी, शुभंकर बेरा और **ए.एस. मजूमदार**, *जनरलाइज्ड नॉन-कॉन्टेक्स्टुअल पॉलीटोप्स की कुशल गणना और उनकी फैसेट असमानताओं का क्वांटम उल्लंघन,* क्वांटम 10, 2015, 2026
17. **आरिफुल हक** और अन्य, *एक 'बार' वाले स्पाइरल जैसे विशाल और घने कोर में गैस की धाराओं से पोषित, गलत अलाइनमेंट वाली प्रोटोस्टेलर डिस्क,* साइन्स एडवांसेस, 11, 38, 2025

18. आयुषी वर्मा, सौरभ शर्मा, लोकेश के. देवांगन, तारक चंद, **अरिफुल हक**, देवेन्द्र के. ओझा, हरमीन कौर, राम केश यादव, ममता, मनोजीत चक्रवर्ती, और अर्चना गुप्ता, *फैलते हुए गैलेक्टिक मिड-इन्फ्रारेड बबल के आस-पास फीडबैक-नियंत्रित तारे बनने की गतिविधियों को समझना [HKS2019] E71*, एस्ट्रोफिज़िकल जर्नल, 990, 2, 2025

19. कोमल कुमार, **बिभास मल्लिक**, तपस्विनी पात्रो और निर्माण गांगुली, *एंटैंगलमेंट की फडिलिटी और क्वांटम एंट्रॉपी: क्वांटम स्टेट्स और चैनल्स में इनके संबंध का पता लगाना*, द यूरोपियन फिज़िकल जर्नल प्लस, 140, 989, 2025

20. **देबांजन बोस** और अन्य, *एक्सेलरेटर न्यूट्रिनो का उपयोग करके न्यूट्रिनो ऑसिलेशन पैरामीटर्स के प्रति हाइपर-कामियोकांडे प्रयोग की संवेदनशीलता*, यूरोपियन फिज़िकल जर्नल सी, 86, 170, 2026

21. गोपाल-कृष्ण, **दुष्मंत पात्रा** और रवि जोशी, *144 MHz पर LoTSS-DR2 सर्वे से चुने गए, बहुत ही असामान्य रेडियो आकार-प्रकार (मॉर्फोलॉजी) वाली 25 रेडियो गैलेक्सी का सैंपल*, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिज़िक्स एंड एस्ट्रोनोमी, 46, 36, 2025

22. **पारिजात दे,** झोंगजी हुआंग और आर्थर लिपस्टीन, *कॉन्फॉर्मल फील्ड थ्योरी से डी सिटर लोकैलिटी*, जर्नल ऑफ हाइ एनर्जि फिज़िक्स, 2025, 166, 2025

23. **पारिजात दे**, निर्मल्य कजुरी और ऋतपर्णा पाल, *2D मल्टी-हॉराइजन ब्लैक होल में बल्क रिकंस्ट्रक्शन*, फिज़िकल रिविय़ू डी, 111, 126003, 2025

24. **रबीन बनर्जी** और अन्य, *DUNE की सुपरनोवा को पहचानने की क्षमता*, फिज़िकल रिविय़ू डी, 111, 092006, 2025

25. **रबीन बनर्जी** और अन्य, *Pandora डीप लर्निंग के साथ DUNE में न्यूट्रिनो इंटरैक्शन वर्टेक्स का पुनर्निर्माण*, यूरोपियन फिज़िकल जर्नल सी, 85, 697, 2025

26. आशीष साहा, **रबिन बनर्जी** और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *गेज इंटरैक्शन और गैलीलियन लिमिट*, यूरोपियन फिज़िकल जर्नल सी, 85, 1140, 2025

27. आशीष साहा, **रबिन बनर्जी** और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *कैरोलियन कन्फॉर्मल सिमेट्रीज का नल रिडक्शन और डायनामिकल रियलाइजेशन*, यूरोपियन फिज़िकल जर्नल सी, 86, 72, 2026

28. सौम्य चक्रवर्ती, सौम्य भट्टाचार्य, **रबिन बनर्जी** और **अमिताभ लाहिड़ी,** *नैश थ्योरी में कर्वेचर-जनित त्वरण और वैक्यूम की अवधारणा*, यूरोपियन फिज़िकल जर्नल प्लस, 140, 337, 2025

29. त्रिदीब रॉय, मयूरेश सुर्निस, मगेश्वरन तमिलन, मोनालिसा हलदर, **सिद्धार्थ विश्वास**, *इनवर्स कॉम्पटन मैकेनिज्म का इस्तेमाल करके रेडियो पल्सर के इंटीग्रेटेड पल्स प्रोफाइल के मल्टीपरीक्वेंसी इवोल्यूशन का अध्ययन*, जर्नल ऑफ हाइ एनर्जि एस्ट्रोफिज़िक्स, 51, 100557, 2026

30. राजीब कुंभकार, **सौमेन मंडल**, सम्राट घोष, दिया राम, और डोरोथी एम. म्वांजिया, *Probing Starspot एक्टिव श ड्वार्फ TIC 272272592 पर डायनामिक्स: ऊएिंए का कई सालों का अध्ययन*, एस्ट्रोफिज़िकल जर्नल, 994, 150, 2025

31. दिया राम, **सौमेन मंडल**, सम्राट घोष और राजीव कुंभकार, *वुल्फ 359 की चुंबकीय गतिविधियाँ: TESS डेटा का उपयोग करके स्टारस्पॉट वितरण और अर्ध-आवधिक स्पंदन*, एस्ट्रोफिज़िकल जर्नल, 988, 2, 2025

32. डोरोथी एम. म्वान्जयि, स्नेह लता, डब्ल्यू. पी. चेन, **सौमेन मंडल,** जेफ्री ओकेन्गो, जॉन ब्यूर्स, सम्राट घोष, अथुल दिलीप, आर्जव जैन, अलीशेर एस. होजेव, और संतोष जोशी, *गैलेक्टिक ओपन क्लस्टर NGC 7209 की ओर तारों में बदलाव*, एस्ट्रोफिज़िकल जर्नल, 985, 985, 2025

33. स्नेह लता, डोरोथी एम. म्वान्जयि, जेफ्री ओकेन्ग'ओ, **सौमेन मंडल**, जॉन ब्यूर्स, अलीशेर एस. होजेव, *ओपन क्लस्टर NGC 7209 की दिशा में अलग-अलग ग्रहणशील बाइनरी सिस्टम का अध्ययन*, न्यू एस्ट्रॉनॉमी, 125, 102530, 2026

34. सुमन कुमार मंडल, ताकाशी शिमोनिशी, **सौमेन मंडल**, प्रशांत गोराई, केई ई. आई. तनाका, केंजी फुरुया, और अंकन दास, *लार्ज मैगेलैनिक क्लाउड में ठंडी मेथनॉल गैस का ALMA ऑब्जर्वेशन: N79 साउथ जाइंट मॉलिक्यूलर क्लाउड*, एस्ट्रोफिज़िकल जर्नल, 998, 2, 2026

35. तपन के. सासमल, सौमेन कुमार बेरा, जुएले चेन, यूगांग वांग, **सौमेन मंडल** और ताओताओ फांग, *LoTSS DR2 II से रेडियो गैलेक्सी की मॉर्फोलॉजिकल पहचान और अध्ययन। अजीब और अनोखी बनावट वाले एक्स्ट्रागैलेक्टिक रेडियो सोर्स 'STROMERSs'*, गैलक्सिस, 13, 6, 2025

36. दीया राम, **सौमेन मंडल**, आनंदमयी तेज, **तापस बाग**, **रामकृष्ण दास**, दुष्मंत पात्रा, सम्राट घोष और राजीव कुंभकार, *GJ 1151 की चुंबकीय गतिविधियाँ: TESS डेटा में फ्लेयर्स और uGMRT में रेडियो ऑब्जर्वेशन*, एस्ट्रोफिज़िकल जर्नल, 994, 120, 2025

37. सुरोजीत दलुई, **सौम्य भट्टाचार्य**, चिरंजीब सिंघा, *श्वार्जचाइल्ड-डी सिटर स्पेसटाइम में अव्यवस्था की जाँच: ब्लैक होल और ब्रह्मांडीय क्षितिजों की भूमिका*, फिज़िक्स लेटर्स बी, 872, 140028, 2026

38. **सुदीप चक्रवर्ती, बिभास मल्लिक, सहेली मुखर्जी** और आनंद जी मैती, *मोमेंट्स के जरिए किर्कवुड-डिराक नॉन-पॉजर्टिविटी और इसके ऑपरेशनल असर की जाँच करना*, फ़िज़िकल रिविय्यू ए, 113, 032434, 2026

39. गोपीनाथ गुइन, सौविक पॉल और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *रेडिएशन और मैटर की मौजूदगी में बैरो होलोग्राफिक डार्क एनर्जी इंटरैक्टिंग मॉडल*, जर्नल ऑफ कोसमोलोजी एंड एस्ट्रोपार्टीक्ल फ़िज़िक्स, 2025, DOI: 10.1088/1475-7516/2025/11/048

40. सोहम सेन, मंजरी दत्ता और **सुनंदन गंगोपाध्याय,** *आवर्ती हैमिल्टोनियन वाले सिस्टम का घनत्व मैट्रिक्स विश्लेषण*, यूरोपियन फ़िज़िकल जर्नल डी, 79, 118, 2025

41. अश्मिता दास, अंजना कृष्णन, सोहम सेन और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *क्षितिज-उज्ज्वल त्वरण विकिरण में व्युत्पन्न युग्मन: एक क्वांटम प्रकाशिकी दृष्टिकोण*, फ़िज़िकल रिविय्यू डी, 112, 065006, 2025

42. सौविक पॉल और **सुनंदन गंगोपाध्याय,** *नॉन-कम्यूटेटिव p-वेव होलोग्राफिक सुपरकंडक्टर*, क्लासिकल एंड क्वांटम ग्राविटि, 42, 185016, 2025

43. सौविक पॉल, गोपीनाथ गूइन और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *कॉस्मोलॉजिकल ब्रेनवलड मॉडल के लिए होलोग्राफिक एंटैंगलमेंट एंट्रॉपी और कॉम्प्लेक्सिटी,* जर्नल ऑफ हाइ एनर्जि फ़िज़िक्स, 2025, 164, 2025

44. सोहम सेन और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट में गुरुत्वाकर्षण की क्वांटम प्रकृति*, फ़िज़िकल रिविय्यू डी, 111, 066002, 2025

45. असलम हलदर, **सुनंदन गंगोपाध्याय** और अनिर्बान साहा, *नॉन-कम्यूटेटिव गेज फील्ड बैकग्राउंड में गति करते हुए डिराक इलेक्ट्रॉन का गेज-इनवेरिएंट विवरण*, यूरोफ़िज़िक्स लेटर्स, 149, 60001, 2025

46. अर्पिता जना, सोहम सेन और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *रीनॉर्मलाइजेशन गरुप से बेहतर बनाए गए चाजड ब्लैक होल में गिरते हुए परमाणु के होराइजन-ब्राइटनिंग एक्सेलरेशन रेडिएशन एंट्रॉपी में उलटा लॉगरिदमिक सुधार*, फ़िज़िकल रिविय्यू डी, 111, 085017, 2025

47. आशीष साहा, अनिर्बान रॉय चौधरी और **सुनंदन गंगोपाध्याय,** *फंक्शनल रीनॉर्मलाइजेशन गरुप से बेहतर बनाए गए श्वार्जचाइल्ड ब्लैक होल के लिए पेज कर्व में म्यूचुअल इन्फॉर्मेशन की भूमिका की जाँच करना*, यूरोपियन फ़िज़िकल जर्नल सी, 85, 837, 2025

48. आशीष साहा, अनिर्बान रॉय चौधरी और **सुनंदन गंगोपाध्याय,** *सहसंबंध और पारस्परिक सूचना का होलोग्राफिक निरूपण*, फ़िज़िक्स लेटर्स बी, 870, 139933, 2025

49. अर्पिता जना, सोहम सेन और **सुनंदन गंगोपाध्याय**, *कोहेरेंट सिग्नल एम्प्लीफायर के तौर पर ब्लैक होल*, यूरोपियन फ़िज़िकल जर्नल सी, 86, 183, 2026

50. डोंगटिंग यांग, होंग-ली लियू, **तापस बाग** और अन्य, अल्मा-क्वाक्स सर्वेक्षण: एक उम्मीदवार के साक्ष्य उच्च-द्रव्यमान प्रीस्टेलर कोर एक उज्ज्वल-रिम वाले बादल के अलावा IRAS 18290-0924, एस्ट्रोफ़िज़िकल जर्नल, 995, 193, 2025

51. ए. कोले, ए. एम. स्टुट्ज, एफ. लूवेट, एफ. मोट्टे, ए. गिन्सबर्ग, आर. गैल्वान-मैड्रिड, आर. एच. अल्वारेज-गुतिरेज, पी. सानहुएजा, **तापस बाग**, एन. सैंडोवल-गैरिडो, जे. सेलिनास, जी. बुस्केट, जे. ब्रेन, एच.-एल. लियू, टी. सेसेनेरी, ए. गुसडॉर्फ, एम. फर्नांडीज-लोपेज, एन. कनिंघम, एल. ब्रोंफमैन और एम. बोनफैंड, *ALMA-IMF: XIX. C18O (J = 2–1): 15 विशाल प्रोटोक्लस्टर में टर्बुलेंस की माप*, एस्ट्रॉनॉमी एंड एस्ट्रोफ़िज़िक्स, 702, A133, 2025

52. तारक चंद, सौरभ शर्मी, कोषवेंद्र सिंह, जो पी. निनान, अर्पण घोष, देवेंद्र के. ओझा, **तापस बाग**, डी.के. साहू, भुवन सी. भट्ट, प्रमोद कुमार, राम के. यादव, नीलम पंवार, आयुषी वर्मा, हरमीन कौर, ममता, मनोजीत चक्रवर्ती, कार्तिक गोखे, और अजय कुमार सिंह, *V1180 Cas के दोहरे स्वभाव का खुलासा: एक दशक में UXor-जैसे डिप्स और EXor-जैसे बसट्स*, एस्ट्रोफ़िज़िकल जर्नल, 998, 2, 2026

53. शिवानी गुप्ता, **तापस बाग,** अर्चना सोम, टाई लियू, फेंगयाई ज़ू, सत्यजीत मोहराना, गुइडो गारे, चांग वोन ली, सिजू झांग, अरिफुल हक, पूजा पोरेल, लेई झू, डोंगटिंग यांग, होंगली लियू, वेन्यू जिओ, जुंचुआन लियू, एलिक पांजा, जयिाओफेंग माई, यानकुन झांग और शिनयॉन्ग किम, *ATOMS-QUARKS सर्वे: विशाल प्रोटोक्लस्टर G318.049+00.086 में इनफलो और इनफॉल-कॉम्पिटिटिव एक्रिशन को साबूत*, एस्ट्रोफ़िज़िकल जर्नल, 999, 2, 2026

54. जियाहांग जू, टाई लियू, फेंगवाई ज़ू, जडिी तांग, देझाओ मेंग, यान-कुन झांग, अयुआन यांग, **तापस बाग**, चांग-वोन ली, एल. विक्टर टोथ, अरिफुल हक, सामी डिब, पाब्लो गार्सिया, होंग-ली लियू, प्रशांत गोराई, स्वागत आर. दास, गुइडो गारे, पेट्रीसियो सानहुएजा, ली चेन, डि ली, जिहये ह्वांग, डोंगटिंग यांग, और एटम्स-क्वाक्स सहयोग, *ALMA-ATOMS-QUARKS सर्वे: रासायनिक रूप से समृद्ध विशाल प्रोटोस्टेलर आउटफलो को समझना*, एस्ट्रोफ़िज़िकल जर्नल, 995, 1, 2025

55. कियान-रू हे, वोन-जू किम, गैरी ए. फुलर, एलेसियो ट्रैफिकेंटे, सीमस डी. क्लार्क, यू गाओ, ज़ू-पेंग चेन, मिन फैंग, के वांग, एन चेन, **तपस बाग**, ज़ियाओ- लॉन्ग वांग, चेन वांग, और योंग-ज़िओंग वांग, 80 *पारसेक लंबे विशाल फिलामेंट की संरचना*, एस्ट्रोनोमिकल जर्नल, 171, 4, 2026

56. **तापस बाग** और अन्य, *ALMA-QUARKS सर्वे. III. क्लम्प-से-कोर में टूटना और ज्यादा द्रव्यमान वाले तारे-रहित कोर की खोज*, एस्ट्रोफ़िज़िकल जर्नल, 280, 1, 2025

57. अरिफुल हक, **तापस बाग**, तीर्थेंदु सिन्हा और अन्य, *ALMA-ATOMS सर्वे: HC3N में प्रोटोस्टेलर आउटफ्लो की पड़ताल*, एस्ट्रोफ़िज़िकल जर्नल, 987, 2, 2025

रासायनिक एवं जैविक विज्ञान विभाग

1. देबसरिता रॉय चौधरी, सौम्यानंद चक्रवर्ती, सुखेंदु मंडल, **अली हुसैन खान,** कुणाल सिकदर, दीपक मन्ना, अभ्रज्योति घोष, सुभाष हलदर, पौलमी मुखर्जी और अर्नब बसु, *नाइट्रोक्सोलिन, कोलिस्टिन के साथ मिलकर काम करते हुए, अवसरवादी रोगजनक स्यूडोमोनास एरुगिनोसा के खिलाफ कोलिस्टिन की बैक्टीरिया को मारने की क्षमता को बढ़ाता है*, करेंट माइक्रोबयोलॉजी, 82, 587, 2025

2. सुजाता साहा, देबसरिता रॉय चौधरी, **अली हुसैन खान**, सुखेंदु मंडल, कुणाल सिकदर, दीपक मन्ना, अमित रंजन मैती, सौम्यानंद चक्रवर्ती, अर्नब बसु, *मौकापरस्त रोगजनक 'एसिनिटोबैक्टर बॉमनी' (Acinetobacter baumannii) की वृद्धि को कम करने के लिए आयरन की कमी के प्रभाव का उपयोग करना*, एंटिमाइक्रोबियल एजेंट्स एंड केमोथेरेपी, 69, 5, 2025

3. चन्द्रशेखर मुत्याला, **अली हुसैन खान**, जरी लीमन्स, कार्मेलिटा रोडा, जेगर हेन्स, इवान मोरेल्स, *CdSe/CdS कोर/क्राउन नैनोप्लेटलेट्स में ऑप्टिकल गेन पर CdS क्राउन का असर*, एडवांस्ड ऑप्टिकल मटेरियल्स, 13, 26, 2025

4. पूर्वी किशोर, सौरव बर्मन, रिम्पा डे, अंकिता जाना, मालबिका घोष, पौसाली बाग, तापस घटक, पार्थ सोना माजी, चित्रिता घोष, नयना मुखर्जी, अंकन दत्ता चौधरी, सौविक घटक, रूपम मुखर्जी, अर्नब बसु, **अली हुसैन खान**, सूर्या के घोष, सदानंद मंडल, अमित रंजन मैती, *डुअल-लिगैंड वाले टारगेटेड ड्रग डिलीवरी सिस्टम का इस्तेमाल करके कैंसर सेल्स और माइटोकॉन्ड्रिया के अंदर दवा पहुँचाना*, एसीएस अप्लाइड नैनो मटेरियल्स, 8, 19668-19678, 2025

5. अनीसा मुखर्जी, **अनन्या भट्टाचार्य,** निलायन पॉल, आदित्य तिवारी, सायन कानूनगो और सनातन चट्टोपाध्याय, *थर्मली इवैपोरेटेड P-टाइप ZnO फिल्मों की ऑप्टिकल ट्रांसपेरेंसी और इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी पर Ga-डोपिंग के असर की जाँच*, जर्नल ऑफ मटेरियल्स साइन्स: मटेरियल्स इन इलेक्ट्रॉनिक्स, 36, 2304, 2025

6. सुस्मिता कुमार, पेखम चक्रवर्ती, बिपाशा बनर्जी, **बिधान कुंभकार**, नासिर अली सिद्दीकी, स्वर्भानु घोष, एसके मनिरुल इस्लाम, *बेंजाल्डिक अमीन के ऑक्सीडेटिव कपलिंग और बेंजाल्डिक अल्कोहल डेरिवेटिव्स के कार्बोक्सिलेशन के लिए COFs में लगे सिल्वर नैनोपार्टिकल्स, जो दोबारा इस्तेमाल किए जा सकने वाले फोटोकैटलिस्ट के तौर पर काम करते हैं*, ए सी एस अप्लाइड नैनो मटेरियल्स, 8, 12946-12956, 2025

7. बिशाल बोरो, ताओ झेंग, अंकिता बोरुआ, रवि कुमार, दिब्येंदु भट्टाचार्य, अभिजीत श्रोत्री, किंग-जिओ टोंग, **बिकास मिश्रा**, जिंग-शिन जियान, जॉन मंडल, *CO या CH4 में स्विच करने योग्य CO2 फोटो-रिडक्शन के लिए पोरस ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स में Cu2+ कोऑर्डिनेशन माइक्रो-एनवायरनमेंट को तैयार करना*, स्माल, 21, e06582, 2025

8. अनिर्बान कर्मकार और **गौतम गंगोपाध्याय**, *बाइपार्टाइट क्वांटम बैटरियों में स्टेडी स्टेट और डायनामिक एर्गोट्रोपी का सुसंगत नियंत्रण*, फ़िज़िका साक्रपटा, 100, 105007, 2025

9. सौम्यदीप्त चक्रवर्ती, इंद्रायणी पात्रा, अरूप विश्वास और **माणिक प्रधान**, *7.8 m मिड-IR क्षेत्र में 14N15N16O आइसोटोपोलॉग के फंडामेंटल सिमेट्रिक स्ट्रेच (1) बैंड की हाई-रिजॉल्यूशन कैविटी रिंग-डाउन स्पेक्ट्रोस्कोपिक जांच*, जर्नल ऑफ मलैक्युलर स्पेकट्रोसकोपी, 413-414, 112056, 2025

10. सौमेन मंडल, दिनेश चंद्र डे, अनुराधा सेट और **माणिक प्रधान**, *मॉडिफाइड वीक मेजरमेंट के जरिए ऑर्बिटल एंगुलर मोमेंटम पॉइंटर स्टेट्स के साथ फोटोनिक स्पिन साप्लटिंग*, फ़िज़िकल रिविय्यू ए, 112, 033511, 2025

11. सौम्यदीप्त चक्रवर्ती, जयेता बनर्जी, इंद्रायणी पात्रा, पुष्पेंदु बारिक और **माणिक प्रधान**, *इवेनेसेंट वेव कैविटी रिंगडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा गोल्ड नैनोपार्टिकल एग्रीगेशन के तरीकों की जांच: गुआनिडीन हाइड्रोक्लोराइड और L-ट्रिप्टोफैन की भूमिका*, एनालिटिकल कैमिसाट्र, 97, 17296-17306, 2025

12. दिनेश चंद्र डे, सौमेन मंडल, अनुराधा सेट, जयेता बनर्जी और **माणिक प्रधान**, *मोनोलेयर ReSe2 में नॉन-साइक्लिक पंचरत्नम-बेरी फेज का अवलोकन*, जर्नल ऑफ द सोसाइटी ऑफ अमेरिका बी, 42, 1746-1752, 2025

13. इंद्रायणी पात्रा, सौम्यदीप्त चक्रवर्ती, विश्वजीत पांडा और **माणिक प्रधान**, *मिड-IR क्षेत्र में क्वांटम कैस्केड लेजर-युक्त वेवलेंथ मॉड्यूलेशन स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके NO2 और NH3 का एक साथ मापन*, लेसर फ़िज़िक्स, 35, 055701, 2025
14. सौमेन मंडल, अब्दुल रहमान, दिनेश सी. डे, अनुराधा सेट, मार्क डब्लू. हॉर्न, **माणिक प्रधान**, और अखलेश लखटकिया, *क्वांटम वीक मेजरमेंट्स के जरिए सकुलर ब्रैग घटना की ट्रांसमिशन-मोड जियोमेट्रिक फेज और फोटोनिक-स्पिन पर निर्भर साप्लटिंग विशेषताएँ [आमंत्रित]* ऑप्टिकल मटेरियल्स एक्सप्रेस, 16, 359-374, 2026
15. अनुराधा सेट, सौमेन मंडल, दिनेश चंद्र डे और **माणिक प्रधान**, *एनआइसोट्रोपिक कुछ-परतों वाले ReS2 में ऑर्बिटल एंगुलर मोमेंटम साइडबैंड्स की जांच*, जर्नल ऑफ ओपटिक्स, 27, 085401, 2025
16. प्रियंका डोबरिया, विनय ठाकुर, अमृता ए, करण मारवानिया, आशीष मौर्य, प्रदीप पचफुले, प्रशांत कुमार, राघवन रंगनाथन, शिल्पी कुशवाह, केतन पटेल, *पॉलीऑक्सोमेटलेट्स की बड़े आकार वाली सुप्रा-मॉलिक्यूलर क्रिस्टलाइन पतली फिल्में, जिनमें 1-हस के नियंत्रित छिद्र होते हैं और जो बहुत ही चुनिंदा मॉलिक्यूलर ट्रांसपोर्ट को संभव बनाती हैं*, जर्नल ऑफ द अमेरीकन केमिकल सोसाइटी, 2026 (https://doi.org/10.1021/jacs.5c17644)
17. अपर्णा तिवारी, सुप्रीति दत्ता, विकास मिश्रा, पेखम चक्रवर्ती और **प्रदीप पचफुले**, *पॉलीस्टाइरीन के टिकाऊ फोटोकैटलिटिक ऑक्सीडेटिव डिग्रेडेशन के लिए एंथ्राक्विनोन-आधारित कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क*, केमिकल कम्युनिकेशन्स, 62, 1581-1585, 2026
18. सुप्रीति दत्ता, मोनोजीत रॉय, श्यामली माजी, बिकास मिश्रा, अनिर्बान सेन, अपर्णा तिवारी, तारक नाथ दास, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, देबाशीष अधिकारी, **प्रदीप पचफुले**, *फ्लोरोएरीन्स के फोटोकैटलिटिक डीफ्लोरीनेटिव एमिनेशन के लिए कैटायनिक कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क*, एंगवांड्टे केमी, 65, e16235, 2026
19. विकास मिश्रा, श्यामली माजी, मोनोजीत रॉय, सुप्रीति दत्ता, अर्चिस्मान सिन्हा, तारक नाथ दास, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, अर्ने थॉमस, **प्रदीप पचफुले**, देबाशीष अधिकारी, *फोटोकैटलिटिक ऑक्सीडेटिव डिहाइड्रोजनेशन रिएक्शन के लिए थियाजोल-लिंक्ड डाइथियोफीनडायोन-फंक्शनलाइज्ड कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क*, कैमिसाट्र ऑफ मटेरियल्स, 37, 8775-8786, 2025
20. अमित नागर, अख्तर आलम, **प्रदीप पचफुले** और सी. एम. नागराजा, *आइसोमेरिक सायनो-विनाइलीन-लिंक्ड कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स और फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन उत्पादन पर उनका प्रभाव*, जर्नल ऑफ मटेरियल्स कैमिसाट्र ए, 13, 14304-14313, 2025
21. अख्तर आलम, पेखम चक्रवर्ती, अवंती चक्रवर्ती, सम्राट घोष, **प्रदीप पचफुले**, *फोटोकैटलिटिक वॉटर ऑक्सीडेशन और ऑक्सीजन रिडक्शन रिएक्शन के लिए डोनर-एक्सेप्टर कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स*, केमकैटकेम, 17, e01000, 2025
22. सुप्रीति दत्ता, अख्तर आलम, पेखम चक्रवर्ती, **प्रदीप पचफुले**, *फोटोकैटलिटिक CO2 रिडक्शन के लिए मेटल-परी कोवेलेंट ऑर्गेनिक पर्रेमवर्क्स*, कैमिसाट्र यूरोप, https://doi.org/10.1002/ceur.202500176
23. अनुरुपा मैती, **प्रदीप पचफुले,** अमित विश्वास, वेंकटरमणन महालिंगम, अनुप भुनिया, *नए केमिकल बनाने के लिए कार्बोक्सिलेट्स और हैलाइड्स का कंट्रोल्ड हेटेरोजेनियस इलेक्ट्रोकैटेलिटिक ऑक्सीडेशन*, केमकैटकेम, 2025
24. विकास मिश्रा, अख्तर आलम, अवंती चक्रवर्ती, बिधान कुंभकार, सम्राट घोष, **प्रदीप पचफुले**, *अर्ने थॉमस, फोटोकैटलिसिस के लिए कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क्स*, एडवांस्ड मटेरियल्स, 37, 2413118, 2025
25. अख्तर आलम, मोनोजीत रॉय, श्यामली माजी, अवंती चक्रवर्ती, विक्रमजीत सिंह, अमित कुमार, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, कमलाकन्नन कैलासम, देबाशीष अधिकारी, **प्रदीप पचफुले**, *सेंसिटाइज्ड इलेक्ट्रॉन ट्रांसफर के जरिए C–H एरिलेशन के लिए Xantphos–Cu-युक्त कोवेलेंट ऑर्गेनिक पर्रेमवर्क्स*, एडवांस्ड मटेरियल्स, 37, 2416100, 2025
26. अरित्रा मैरिक, रिया साहा, सौम्या मंडल, तारक कर्माकर और **राजीब कुमार मित्रा**, *लैंथेनाइड सॉल्वेशन पर फिर से विचार: गैडोलिनियम ब्रेक जो सच में मौजूद है*, द जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र लेटर्स, 17, 623-629, 2026
27. विबेइजोनुओ रूपरेओ, रिया साहा, झिमली भट्टाचार्य, **राजीव कुमार मित्रा**, *लोबेलाइन द्वारा लाइसोजाइम एमाइलॉयडोजेनेसिस को रोकने की आणविक प्रक्रिया: बायोफिजिकल और केमिनफॉर्मेटिक्स तकनीकों का इस्तेमाल करते हुए एक मिली-जुली (सिनर्जिस्टिक) अप्रोच*, बायोफ़िज़िकल कैमिसाट्र, 326, 107502, 2025
28. शाह इम्ताजुल हक, रिया साहा, विबेइजोनुओ रूपरेओ, **राजीब कुमार मित्रा**, *लाइसोजाइम एमाइलॉइड झिल्ली की संरचना और हाइड्रेशन को नियंत्रित करता है और इसकी फ्यूजोजेनेसिटी (जुड़ने की क्षमता) पर असर डालता है*, लैंगमुइर, 41, 15918-15925, 2025

29. स्वप्निल बर्मन, प्रताप कुमार पाल, **राजीब कुमार मित्रा**, *वर्गाकार नैनोमैग्नेट्स के टू-डायमेंशनल ऐरे में मैग्कॉन-मैग्कॉन कपलिंग पर बाहरी नियंत्रण*, एडवांस्ड क्वांटम टेक्नालजीस, 8, 2500181, 2025
30. इंद्राणी भट्टाचार्य, अलेक्जेंडर हाउटके, एम्मा रॉसी, लॉरी स्टीवंस, अरित्रा मैरिक, अशेष बेरा, तनुश्री दास, अल्बर्टा फेरारीनी, मारियालोरे सुल्पिजी, साइमन एबिंगहॉस, **राजीब कुमार मित्रा**, *ATP का कंसंट्रेशन पर निर्भर, नॉन-मोनोटोनस (एक जैसा न रहने वाला) सॉल्वेशन, अलग-अलग बायोफिजिकल प्रक्रियाओं पर इसके असामान्य असर को समझने में मदद कर सकता है*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र लेटर्स, 16, 4305-4314, 2025
31. ऐश्वर्या दत्ता, सुमना पायने, **राजीब कुमार मित्रा**, हेमंत के. कश्यप, *बायोमिमेटिक मेम्ब्रेन पर फ्लोरीनेटेड इथेनॉल के अस्थिर करने वाले प्रभाव की जानकारी*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 130, 1598-1608, 2026
32. इंद्राणी भट्टाचार्य, अशेष बेरा, अरित्रा मैरिक और **राजीब कुमार मित्रा**, *ATP की प्रोटीन को (अ)घुलनशील बनाने की क्षमता की पर्यावरण-विशिष्टता पर पुनर्विचार*, लैंगमुइर, 41, 28750-28759, 2025
33. जयंत मंडल, धरुबज्योति माजी, **रंजीत विश्वास**, *डाइइलेक्ट्रिक रिलैक्सेशन स्पेक्ट्रोस्कोपी के जरिए (ग्लूकोज+ यूरिया+ पानी) डीप यूटेक्टिक सॉल्वेंट में पानी की विशेषताओं का अध्ययन: तापमान पर आधारित माप और कंप्यूटर सिमुलेशन*, जर्नल ऑफ केमिकल फ़िज़िक्स, 163, 184502, 2025
34. सुदीप्त मित्रा, **रंजीत विश्वास**, जलीय Zn-आयन बैटरी *इलेक्ट्रोलाइट्स में आयनिक चालकता और को-सॉल्वेंट द्वारा नियंत्रित पानी की संरचना और गतिशीलता के बीच संबंध*, जर्नल ऑफ केमिकल फ़िज़िक्स, 163, 164502, 2025
35. अमृता मंडल, अस्मिता डे, काजल कुंभकार, प्रियदर्शी डे, **रंजीत विश्वास**, *हाइड्रोफोबिक रूप से मॉडिफाइड पॉली(एक्रिलिक एसिड)-आधारित कोपॉलिमर के जलीय घोल में सोल-जेल फेज ट्रांजशिन की शुरुआत का डायनामिकल सिग्नेचर*, जर्नल ऑफ केमिकल फ़िज़िक्स, 162, 164903, 2025
36. रिक एन मुखर्जी, प्रदीप के घोराई, **रंजीत विश्वास**, *मिक्सिंग की एंट्रॉपी: कणों के बीच होने वाली इंटरैक्शन का योगदान और डीप यूटेक्टिक सॉल्वेंट्स के लिए इसकी अहमियत*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 129, 4410-4419, 2025
37. धरुबज्योति माजी और **रंजीत विश्वास**, *ChCl-आधारित पॉलीओल डीप यूटेक्टिक सॉल्वेंट्स में पैरासिटामोल की सॉल्वेशन संरचना: बढ़ी हुई घुलनशीलता की सूक्ष्म जानकारी*, जर्नल ऑफ मलैक्युलर लिकुइड्स, 423, 127042, 2025
38. दीपानविता रॉय, सतारु चक्रवर्ती, सबा सुलाद्जे, मिनसु किम, नारायण चंद्र मैती, कमल मरौए, **रंजीत विश्वास**, बर्नड रीफ, डोंगकुक ली, प्रसेनजीत भौमिक, अनिर्बान भुनिया, *DOPC/DOPS नैनोडिस्क के साथ सीधे इंटरैक्शन से मेम्ब्रेन को नुकसान पहुँचाने वाले hIAPP ऑलिगोमर्स का बनना*, लैंगमुइर, https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.5c05718
39. करिश्मा बिस्वास, सुदीप्त मित्रा, दिबाकर रॉय, संहिता रॉय, दिबाकर सरकार, देओकह्युन सन, रोहित दास, अनुराधा रॉय, दुलाल सेनापति, हुमैरा इलियास, ए. हरिकिशोर, **रंजीत विश्वास**, **सुमन चक्रवर्ती,** डोंगकुक ली, इंद्रनील विश्वास, सुदीप्तो साहा, पल्लोब कुंडू, अनिर्बान भुनिया, *सिंथेटिक पेप्टाइड्स बनाने वाले ट्रांसजेनिक तंबाकू के पौधे: रोगजनकों से बचाव के लिए कार्यात्मक और संरचनात्मक विश्लेषण*, प्लांट बयोलॉजी जर्नल, 2025, (DOI: https://doi.org/10.1111/pbi.70287)
40. कुंदन लाल, **ऋतुराज दुबे,** पर्यावरण, खाद्य सुरक्षा, कृषि और स्वास्थ्य सेवा के क्षेत्रों में टिकाऊ नैनो-बायोसेंसिंग की प्रगति, माइक्रोकेमिकल जर्नल, 218, 115742, 2025
41. नगला आतिफ अलहदी, सुरजीत साधुखान, निवेदिता पान, गौरव घोष, लोपामुद्रा रॉय, झिमली सेनगुप्ता, मोनोजीत दास, झूमा भद्रा, रंजन दास और **समीर कुमार पाल**, *एक नैनोसेंसर, टेस्ट सैंपल की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए नैनो-फॉर्मूलेशन का इस्तेमाल करके, मॉडल पब्लिक वॉटर में नर्व गैस जैसे पदार्थों का पता लगाता है*, जर्नल ऑफ प्लांट रेसीसं, 2025, DOI: https://doi.org/10.1007/s10895-025-04590-7
42. नगला आतिफ अलहदी, मोनोजीत दास, निवेदिता पान, सुस्मिता मोंडोल, रंजन दास, **समीर कुमार पाल**, *नियंत्रित ROS उत्पादन के लिए प्रकाश-संवेदनशील नैनो-एंजाइम कैटालिसिस*, केमकैटकेम, 17, e00280, 2025
43. श्रेयांश प्रियदर्शी, कैमेलिया मजूमदार, भावेश नीखरा, सायन बिस्वास, देबज्योति चौधरी, देबयान गुप्ता और **शुभाशीष हालदार**, *OncoMark: कैंसर की मुख्य विशेषताओं के व्यापक मापन के लिए एक हाई-थरूपुट न्यूरल मल्टी-टास्क लर्निंग फ्रेमवर्क*, कम्युनिकेशंस बयोलॉजी, 8, 1434, 2025
44. दीप चौधरी और **शुभाशीष हालदार,** *सिंगल-मॉलिक्यूल फोर्स स्पेक्ट्रोस्कोपी से प्रोटीन को स्थिर करने में p47 की मैकेनिकल भूमिका का पता चलता है*, बायोकैमिसाट्र, 64, 3272-3279, 2025
45. मंजू सियाराम यादव, **एसके. समीर अहमद** और अमित कुमार पॉल, *सटीक एब इनिशियो गणनाओं और घोस्ट एटम फॉर्मलिज्म पर आधारित बेंजीन-जल अंत:क्रियाओं के लिए विश्लेषणात्मक*

संभावित ऊर्जा फंक्शन, फ़िज़िकल कैमिसाट्र केमिकल फ़िज़िक्स, 27, 16923-16934, 2025

46. सुतनु मुखोपाध्याय और **सुमन चक्रवर्ती**, *PPIscout: मिक्स्ड अमीनो एसिड-वॉटर मॉलिक्यूलर डायनामिक्स सिमुलेशन का इस्तेमाल करके प्रोटीन-प्रोटीन इंटरैक्शन साइट हॉटस्पॉट मैपिंग*, जर्नल ऑफ केमिकल साइन्सेस, 137, 106, 2025

47. सुतनु मुखोपाध्याय, कृष्णेंदु सिन्हा, **सुमन चक्रवर्ती**, प्रोटीन-प्रोटीन *इंटरैक्शन को नियंत्रित करने के लिए एलोस्टेरी का इस्तेमाल: काम से लेकर इलाज से जुड़ी नई खोजों तक*, जर्नल ऑफ मलैक्युलर बयोलॉजी, 437, 169382, 2025

48. सायरी भट्टाचार्य और **सुमन चक्रवर्ती**, *प्रोटीन फोल्डिंग में कन्फर्मेशनल लैंडस्केप की मैपिंग: Trp-Cage मिनी-प्रोटीन पर डाइमेंशनैलिटी रिडक्शन और क्लस्टरिंग तकनीकों की बेंचमार्किंग*, बायोफ़िज़िकल कैमिसाट्र, 319, 107389, 2025

49. दिब्येंदु मैती, शाहीरा शाहिद और **सुमन चक्रवर्ती,** *PathGennie: अल्ट्रा-शॉर्ट मॉनिटर्ड ट्रैजेक्टरीज का इस्तेमाल करके, दिशा-निर्देशित अडैप्टिव सैंपलिंग के जरिए दुर्लभ घटनाओं के पाथवे तेजी से बनाना*, जर्नल ऑफ केमिकल थियरि एंड कोंपिउटेशन, 21, 11377-11389, 2025

50. सुतनु मुखोपाध्याय और **सुमन चक्रवर्ती,** *मिक्स्ड-सॉल्वेंट मॉलिक्यूलर डायनामिक्स सिमुलेशन से PCSK9 C-टर्मिनल डोमेन में एक ड्रग-योग्य एलोस्टेरिक पॉकेट का पता चला है*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 129, 11737-11744, 2025

51. कृष्णेंदु सिन्हा, अमित कुमावत, ह्यूनबम जांग, रूथ नुसिनोव, **सुमन चक्रवर्ती,** *फॉस्फोराइलेशन प्रोटोनैशन की स्थितियों में बदलाव लाता है और Rac1–RhoGDI कॉम्प्लेक्स को एलोस्टेरिक रूप से नियंत्रित करता है*, प्रोटीन साइन्स, https://doi.org/10.1002/pro.70413

52. एसके. समीर अहमद, **सुमन चक्रवर्ती** और **रंजीत विश्वास**, *[BMIM]+[PF6]– हाइड्रोफोबिक और [BMIM]+[BF4]– हाइड्रोफिलिक क्यों होते हैं? एक क्वांटम केमिकल जांच*, जर्नल ऑफ केमिकल साइन्सेस, 137, 92, 2025

53. सोहम चक्रवर्ती, शिवम पंडित, कृष्णेंदु सिन्हा, मधु भट्ट, देबज्योति चौधरी, **सुमन चक्रवर्ती, शुभाशीष हालदार**, *एंटीबॉडी से एंटीजन की मैकेनिकल स्टेबिलिटी को समझना: सिंगल-मॉलिक्यूल स्टडीज से मिली जानकारी*, प्रोटीन साइन्स, 34, e70201, 2025

संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग

1. प्रताप कुमार पाल, रायसा फबीहा, अमृत कुमार मंडल, सुप्रियो बंदोपाध्याय, **अंजन बर्मन**, *नैनोमैग्नेट्स में स्पिन-वेव एम्प्लीफिकेशन के लिए GHz फ्रीक्वेंसी स्पिन-ऑर्बिट टॉर्क का इस्तेमाल*, एडवांस्ड फंकशनल मटेरियल्स, 36, e22422, 2026, DOI: https://doi.org/10.1002/adfm.202522422
2. डेविड मुरादास-बेलिनचोन, सुचेतना मुखोपाध्याय, फ्रांसेस्को फोगेटी, सूर्या एन. पांडा, ओलोफ कारिस, पीटर एम. ओप्पेनियर, **अंजन बर्मन** और एम. वेंकट कमलाकर, *ग्राफीन स्पिन फील्ड-इफेक्ट जंक्शन में अल्ट्राफास्ट मैग्नेटिक स्पीड का इलेकाट्रकल कंट्रोल*, फ़िज़िकल रिवियू लेटर्स, 135, 097001, 2025
3. श्रेया पाल, मोहम्मद नूर हसन, हिमांशु बांगर, नस्तारान सालेही, सायन माथुर, मैनुअल पेरेइरो, पैट्रिक थुनस्ट्रॉम, प्रणबा किशोर मुदुली, देबजानी कर्माकर और **अंजन बर्मन**, *ब्रिलुइन लाइट स्कैटरिंग और फसट-प्रिंसिपल्स कैलकुलेशन के जरिए ट्रांजशिन-मेटल डाइकैल्कोजेनाइड/परमैलॉय हेटरोस्ट्रक्चर में इंटरफेशियल जयिालोशिंस्की-मोरिया इंटरैक्शन को समझना*, एसीएस नैनो, 19, 23564-23574, 2025
4. अरुंधति अधिकारी, पियोट्र ग्राजकि, अविनाश के. चौरसिया, सयंती मंडल, जारोस्लाव डब्ल्यू. क्लोस और **अंजन बर्मन**, *Ni80Fe20 नैनोडॉट ऐरे में मैग्नोंस और फोनॉन्स की ऑप्टिकल प्रोबिंग*, नैनोस्केल, 18, 4392-4398, 2026, DOI: 10.1039/d5nr04628a
5. रायसा फबीहा, प्रताप कुमार पाल, माइकल सुचे, अमृत कुमार मंडल, एर्डेम टोपसकल, **अंजन बर्मन**, *सुप्रियो बंद्योपाध्याय, स्पिन हॉल नैनो-एंटीना*, एडवांस्ड साइन्स, 13, e20505, 2026, https://doi.org/10.1002/advs.202520505
6. कराबी चटर्जी, **अनुपम गोराई,** अबू जाहिद अख्तर, संजीत सरकार, सुदीप के साहा, *Sn डोपिंग के जरिए MAPbBr3 पेरोव्स्काइट NCs की फोटोडिटेक्शन विशेषताओं में बदलाव*, ऑप्टिकल मटेरियल्स, 171, 117762, 2026
7. बिनॉय दास, मौमिता पात्रा, जुलेखा खातून, **अतींद्र नाथ पाल**, बिपन टुडू, नित्यानंद दास, *BJT का इस्तेमाल करके वोल्टेज-डिपेंडेंट कैपेसिटर का डिजाइन और अध्ययन, और रिएक्टेंस मॉड्यूलेटर के तौर पर इसका इस्तेमाल*, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इलैकाट्रकल एंड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीन्यरिंग, 12, 5, 2025
8. बिस्वजीत पाबी, स्टेपान मारेक, ताल क्लेन, अरुणाभा ठाकुर, रिचर्ड कोरीटार, **अतींद्र नाथ पाल**, *फेरोसीन-असिस्टेड गोल्ड एटॉमिक*

चेन में असामान्य इलेक्ट्रोमैकेनिकल प्रतिक्रिया, नैनो लेटर्स, 25, 13511-13518, 2025

9. जरीना आजमी, दीपक दीपक, अरुणा कदादेवर, **अविजीत चौधरी**, मंजुला जी. नायर, सुसांता सिन्हा रॉय, अर्पिता दास, सौम्या आर. महापात्रा, *बेहतर ऑक्सीजन इवोल्यूशन रिएक्शन के लिए MXene-सपोर्टेड ZIF-8 हाइब्रिड कैटलिस्ट के तालमेल का अनावरण,* सर्फ़ेस एंड कोटिंग्स टेक्नालजी, 512, 132401, 2025

10. फरहाना यास्मीन, राजेश देब, यामिनीकांता मिश्रा, असीम रॉय, **अविजित चौधरी**, सौम्या आर. महापात्रा, *थ्रेशोल्ड स्विचिंग के लिए नॉन-वोलाटाइल पॉलीमेरिक मेमरिस्टर की एक्टिव लेयर की मोटाई कम करके उसकी न्यूक्लिएशन बैरियर एनर्जी को एडजस्ट करना,* अप्लाइड फ़िज़िक्स लेटर्स, 127, 25, 2025

11. सुबर्णा दत्ता, **बर्णाली घोष**, और सौम्यदिप्ता पाल, *नैनोलिथोग्राफी-आधारित डिवाइस फैब्रिकेशन का उपयोग करके सिंगल नैनोवायर La1–xAxMnO3 (A = Ca के लिए x = 0.3 और 0.5, तथा A = Sr के लिए x = 0.5) में आकार-निर्भर इलेकाट्रकल ट्रांसपोर्ट की जांच,* आईईईई ट्रैंज़ैक्शन्स ऑन नैनोटेक्नालजी, 24, 593-601, 2025

12. पुरूषोत्तम माझी, अनिर्बान गोस्वामी, सुबर्णा दत्ता, रवींद्र सिंह बिष्ट, **बर्णाली घोष** और ए के रायचौधरी, कोरिलेशन और डिसऑर्डर की मौजूदगी में Nd1-xLaxNiO3 (0£x£1) में इंसुलेटर-मेटल ट्रांजशिन का विकास और फेज को-एक्जस्टिंस, जर्नल ऑफ फ़िज़िक्स: कंडेंस्ड मैटर, 37, 325601, 2025

13. डी. बनर्जी, स्नेहमयी हाजरा, सुबर्णा दत्ता, जिपिन पीटर, राजू के. बिस्वास, बर्णाली घोष, *HfO2 के फेरोइलेक्ट्रिक व्यवहार और डाइइलेकाट्रक गुणों पर Nd-डोपिंग का प्रभाव: एक प्रायोगिक अध्ययन और अइऊ गणना,* जर्नल ऑफ अल्लोयस एंड कम्पाउण्ड्स, 1029, 180724, 2025

14. सैकत मित्रा, सायन राउथ, **बर्णाली घोष, अविजित चौधरी**, *मिक्स्ड-हैलाइड 2D रडल्सडेन-पॉपर पेरोव्स्काइट में X-रे डिटेक्शन परफॉर्मेंस पर कैटायन का प्रभाव,* फ़िज़िका स्टेटस सोलिडी ए, 222, 2500439, 2025

15. जियान ज़ियांग क्यू, **बरुण घोष** और अन्य, *2D MnBi2Te4 में एक्सियन क्वाजीपार्टिकल का अवलोकन,* नेचर, 641, 62-69, 2025

16. सौगाता मर्दन्या, **बरुण घोष**, मेंगके लियू, क्रिस्टोफर ब्रॉयल्स, जुनयोंग आह्न, काई सन, जेनिफर ई. हॉफमैन, शेंग रैन, अरुण बंसिल, सु-यांग जू, सुगाता चौधरी, *UOTe में लेयर पर निर्भर एंटीफेरोमैग्नेटिक चेर्न और एक्सियन इंसुलेटिंग स्टेट्स,* एडवांस्ड साइन्स, e10247, https://doi.org/10.1002/ advs.202510247Digital Object Identifier (DOI)

17. नबील अटलम, स्वाति चौधरी, अर्पित राज, मैथ्यू मैटजेल, **बरुण घोष**, ग्रेगरी ए. फिएट और अरुण बंसिल, *इलेकाट्रकली ट्यूनेबल सुपरलैटिस बाइलेयर ग्राफीन में विशाल शिफ्ट करंट,* फ़िज़िकल रिविू बी, 112, 245409, 2025

18. राहुल मंडल, मुकुल विश्वास, कोयेंद्रिला देबनाथ, स्नेहाशीष दास, उदय नारायण मैती, सनत कुमार अधिकारी, **बरुण घोष** और **अविजीत चौधरी**, *ट्राइबोइलेकाट्रक सेंसिंग और लॉजिक गेट्स के लिए मल्टीफंक्शनल प्लेटफॉर्म के तौर पर सीमित जगह वाली, सतह-समाप्त शैंहा नैनोशीट्स,* जर्नल ऑफ मटेरियल्स कैमिसाट्र सी, 14, 3206-3218, 2026

19. सैकत मित्रा, पुरूषोत्तम माझी, गंगा एस कुमार, सुबर्णा दत्ता, **बरुण घोष,** अर्नब बेरा, **अविजीत चौधरी**, दीप्तेन भट्टाचार्य, **बर्णाली घोष,** *2D ऑर्गेनिक-इनऑर्गेनिक हैलाइड पेरोव्स्काइट में मल्टीपल फेरोइलेकाट्रक रेजोनेंस,* एसीएस अप्लाइड एलेक्ट्रोनिक मटेरियल्स, 7, 5485-5494, 2025

20. अनुप प्रधान सख्य, ब्रेंडन आर. ऑर्टिज, नबील एटलम, मैथ्यू मैटजेल, **बरुण घोष**, मिलो स्प्रैग, मजहरुल इस्लाम मोंडल, इपताखार बिन एलियस, नाथन वलाडेज, अरुण के. कुमाय, डेविड जी. मैंड्रस, जोनाथन डी. डेनलिंगर, अरुण बंसिल और माधब न्यूपाने, *विकृत कागोमे मेटल LaTi3Bi4 में विविध इलेक्ट्रॉनिक टोपोग्राफी,* फ़िज़िकल रिविू मटेरियल्स, 9, L111201, 2025

21. मजहरुल इस्लाम मोंडल, अनुप प्रधान सख्य, मिलो स्प्राग, ब्रेंडन आर. ऑर्टिज, मैथ्यू मैट्जेल, अरुण के. कुमाय, अविके सील, **बरुण घोष**, अरुण बंसिल और अन्य, *विकृत कागोमे मेटल NdTi3Bi4 में कई फ्लैट बैंड और वैन होव सिंगुलैरिटी का अवलोकन,* फ़िज़िकल रिविू बी, 112, L121104, 2025

22. **भास्कर मुखर्जी**, क्रिस्टोफर जे. टर्नर, मार्सिन शिनिज़ेव्स्की और अरिजीत पाल, *वॉल्यूम से एरिया लॉ तक ट्यूनेबल एंटैंगलमेंट वाले सिमेट्रिक टेंसर स्कर्स,* फ़िज़िकल रिविू लेटर्स, 136, 090401, 2026

23. देबलीना मजूमदार, शैलजा सैनी, विलियम एस.जे. स्किनर, एलेक्स मार्टिनेज मार्टिन, ग्विलहर्म केरहर्व, डेविड जे. पायने, **देवायन मण्डल**, इवेंजेलोस आई. पापियोअनौ और कल्लिओपी कौसी, *नोबल मेटल डोप्ड पेरोव्स्काइट मैट्रिक्स से इ-आधारित पिरामिडल नैनोस्ट्रक्चर का एक्सस्सोल्यूशन,* नैनोस्केल एडवांसेस, 7, 6426-6437, 2025

24. मिसिसिपी मिसौरी भुनिया, **दीपानविता मित्रा**, कल्याण कुमार चट्टोपाध्याय, परमिता चट्टोपाध्याय, *बेहतर थर्मल और इंसुलेटिंग गुणों वाले पोरस बोरॉन नाइट्राइड नैनोस्ट्रक्चर-युक्त ट्रांसफॉर्मर ऑयल नैनोफ्लुइड्स,* आईईईई ट्रैंज़ैक्शन्स ऑन डायइलैकाट्रक्स एंड इलैकाट्रकल इन्स्युलेशन, 33, 285-293, 2025

25. **जिबन कंसबनिक** और क्रिस्टियन एस. थाइगेसन, सेमीकंडक्टर में डिफेक्ट-असिस्टेड रीकॉम्बिनेशन और फसट प्रिंसिपल्स से फोटोवोल्टिक डिवाइस पैरामीटर्स, जर्नल ऑफ द अमेरीकन केमिकल सोसाइटी, 148, 316-329, 2026

26. सोहम साहा और कल्याण मंडल, *सोलर-पावर्ड वॉटर ऑक्सीडेशन को बेहतर बनाने के लिए Co-Pi-कपल्ड ZnFe2O4 नैनो रॉड्स को सक्षम करने वाला मल्टीफंक्शनल Bi2O2S नैनोशीट इंटरफेस,* एसीएस अप्लाइड एनार्जि मटेरियल्स, 2026 (https://doi.org/10.1021/acsaem.5c03413)

27. अर्का चौधरी, अनुपम गोराई और **कल्याण मंडल,** *माइक्रोवेव तकनीक द्वारा NiS नैनोपार्टिकल्स का निर्माण और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफेरेंस शील्डिंग में उनकी प्रभावशीलता,* फ़िज़िका साक्रप्टा, 100, 115917, 2025

28. माइली कुंडू, सौरव सरकार, **कल्याण मंडल**, *मैग्नेटिक ट्रांजशिन के दौरान इंटरमेटैलिक कंपाउंड DyCoAl के मैग्नेटोकैलोरिक गुणों और क्रिटिकल फेनोमेनन की जांच,* जर्नल ऑफ मग्नेटिस्म एंड मगनेटिक मटेरियल्स, 629, 173290, 2025

29. सौरव सरकार, अनुपम गोराई, **कल्याण मंडल**, *अलग-अलग परीक्वेंसी बैंड के लिए असरदार माइक्रोवेव एब्जॉर्बर के तौर पर MgFe2O4 नैनोपार्टिकल्स का फेरोमैग्नेटिक रेजोनेंस अध्ययन,* एसीएस अप्लाइड नैनो मटेरियल्स, 9, 756-766, 2026

30. सौरभ साहा, जेरोन वैन डेन ब्रिंक, **मनोरंजन कुमार** और सातोशी निशिमोतो, *वन-डायमेंशनल एक्सटेंडेड हबर्ड मॉडल में पोलराइजेशन-जनित चार्ज फ्रस्ट्रेशन और उभरते हुए फेज,* फ़िज़िकल रिविय लेटर्स, 135, 206504, 2025

31. मनोदीप राउथ, सायन घोष और **मनोरंजन कुमार**, *फ्रस्ट्रेटेड स्पिन-1/2 चेन और लैडर्स में क्वांटम फेज की पड़ताल: एक विस्तृत समीक्षा,* जर्नल ऑफ फ़िज़िक्स: कंडेंस्ड मैटर, 37, 403001, 2025

32. मनोदीप राउथ, अनुतोष विश्वास और **मनोरंजन कुमार**, *स्पिन-1 ट्राइमर चेन के उभरते हुए क्वाजीपार्टिकल्स,* फ़िज़िकल रिविय बी, 112, 094436, 2025

33. संबुनाथ दास, दयासिंधु डे, **मनोरंजन कुमार**, एस. रामासेषा, *टेढ़ी सीढ़ियों (skewed ladders) में क्वाडरुपोलर फेज और प्लेटो अवस्थाएँ,* जर्नल ऑफ मग्नेटिस्म एंड मगनेटिक मटेरियल्स, 629, 173262, 2025

34. प्रभाकर, शुभज्योति पाल, उमेश कुमार, **मनोरंजन कुमार** और अनामित्र मुखर्जी, *फ्रस्ट्रेटेड स्पिन-1/2 ट्राइमर चेन में फ्रैक्शनलाइज्ड एक्साइटेशन और रेजोनेंट इनइलास्टिक एक्स-रे स्पेक्ट्रा,* फ़िज़िकल रिविय बी, 111, 205106, 2025

35. एसके सनीउर रहमान, **मनोरंजन कुमार**, शाओन साहू, *बारी-बारी से आने वाले आइसिंग-हाइजेनबर्ग रंग्स (rungs) वाले स्पिन-1/2 लैडर में मैग्नेटिक प्लेटू और जंप: फील्ड पर आधारित अध्ययन,* फ़िज़िका स्टेटस सोलिडी बी, 262, 2500027, 2025

36. रिजु पाल, काकन देब, **नितेश कुमार**, बर्नड बुचनर, एलेक्सी अल्फोंसोव और व्लादिस्लाव कटाएव, *कागोमे मैग्नेट MgMn6Sn6 पर फेरोमैग्नेटिक रेजोनेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी,* अप्लाइड मगनेटिक रेसोनन्स, 56, 1507-1521, 2025

37. एस. एम. हुसैन, बी. राय, पी. आर. बराल, ओ. जहरको, **नितेश कुमार**, ए. के. बेरा और एम. मजूमदार, *क्वासी-वैन डेर वाल्स ट्राइगोनल Cr1.22Te2 में मैग्नेटोइलास्टिक कपलिंग और काइरल मैग्नेटिक ग्राउंड स्टेट के प्रमाण,* फ़िज़िकल रिविय बी, 112, 024439, 2025

38. राहुल पैन, अन्येश सरस्वती, अमित मंडल, पुजालिन बिस्वाल, देबकांत सामल, **नितेश कुमार** और पार्थ प्रतिम जाना, *b-Mn-टाइप का कायरल स्ट्रक्चर वाले, बहुत ज्यादा अव्यवस्थित Mn–Zn–M (M = Ga और एह) अलॉय के असामान्य मैग्नेटिक और ट्रांसपोर्ट गुण,* डाल्टन ट्रैंज़ैक्शन्स, 54, 14469-14479, 2025

39. बानिक राय और **नितेश कुमार**, *नॉन-ऑर्थोगोनल हॉल जियोमेट्री में यूनिएक्सियल फेरोमैग्नेट की हॉल रेजिस्टिविटी में कस्प जैसी विशेषता,* फ़िज़िकल रिविय बी, 112, 035110, 2025

40. रफीकुल आलम, देबासिस दत्ता, मोधुमिता सरिकेत, **नितेश कुमार,** अमित अग्रवाल, **अतींद्र नाथ पाल**, *CDW ट्रांजशिन से प्रेरित 1T-TaS2 में बैंड जियोमेट्री की जांच के तौर पर नॉन-लीनियर और प्लेनर हॉल इफेक्ट्स,* एडवांस्ड फंकशनल मटेरियल्स, 35, 2418643, 2025

41. अन्येश सरस्वती, सुदीप्त चटर्जी, **नितेश कुमार**, *4f इलेक्ट्रॉन एंटीफेरोमैग्नेट एर्स्ईए का सिंगल क्रिस्टल ग्रोथ और मैग्नेटोट्रांसपोर्ट गुण,* फ़िज़िका स्टेटस सोलिडी रैपिड रिसर्च लेटर्स, 20, e202500350, 2026

42. रितमय भुनिया, राजेश जना, अन्येश सरस्वती, किंसुक गिरी, **नितेश कुमार** और **अविजीत चौधरी**, *दिमाग से प्रेरित कंप्यूटिंग के लिए MoTe2-आधारित सिनेप्टिक-ब्रिज मेमरिस्टर: MLP-CNN*

फ्रेमवर्क का उपयोग करके न्यूरोमॉर्फिक परफॉर्मेंस का मूल्यांकन, एनपीजे 2डी मटेरियल्स एंड एप्लिकेशन्स, 10, 45, 2026

43. लिपिका, शोभा सिंह, अन्येश सरस्वती, विकास चाहर, यान सन, पास्कल मैनुअल, देवाशीभाई अद्रोजा, वाल्टर श्नेले, **नितेश कुमार**, झूमा सन्निग्रही और कौस्तुव मन्ना, *डिरैक सेमीमेटल EuAuBi में जटिल स्पिन डायनामिक्स से प्रेरित मेटा-मैग्नेटिक फेज ट्रांजिशन*, फ़िज़िकल रिविू बी, 113, 104406, 2026

44. दीपांकर बिस्वास, स्वागता नंदी, ऋत्विक मंडल, अर्धेंदु शेखर पात्रा, **प्रेमानंद चटर्जी**, सैकत संतरा और सौम्यज्योति कबी, *Se-Te-Pb चैल्कोजेनाइड ग्लास के ऑप्टिकल, थर्मल और मैकेनिकल गुणों पर उा मिलाने का संयुक्त प्रभाव*, जर्नल ऑफ एलेक्ट्रोनिक मटेरियल्स, 54, 8054-8069, 2025

45. प्रताप पाल, कृष्णेंदु पात्रा, सुभजीत नंदी, सुदीप्त महाना, जयजीत कुमार डे, सौविक चटर्जी, सी. एल. प्रजापत, तापस परमानिक, दिनेश तोपवाल, अमिताभ दास, **प्रिया महादेवन** और देबराज चौधरी, *Ca3 CoMnO6 में कोलीनियर अप-अप-डाउन-डाउन मैग्नेटिक ऑर्डरिंग की स्थिरता*, फ़िज़िकल रिविू बी, 112, 214448, 2025

46. पॉलोमी मुखर्जी, रंजन दास, देबास्मिता पारियारी, कौशिक दास, **प्रिया महादेवन** और डी. डी. सरमा, *Mn@CsPbCl3 नैनोक्रिस्टल्स को एक सामान्य प्लेटफॉर्म के तौर पर इस्तेमाल करके Mn2+ एमिशन को संवेदनशील बनाने वाले एनर्जी-ट्रांसफर पाथवे*, एसीएस एनर्जि लेटर्स, 10, 6381-6389, 2025

47. बसबेंद्र रॉय, सात्यकी कुंडू, गौरव दुबे, **प्रिया महादेवन**, बिपुल पाल, अनामित्र मुखर्जी, धनवीर सिंह राणा, भवतोष बंसल, *NdNiO3 में बहुत कम ऑप्टिकल डोपिंग के तहत इंड्यूस्ड मेटैलिक स्टेट का पिकोसेकंड इवोल्यूशन*, जर्नल ऑफ अप्लाइड फ़िज़िक्स, 138, 065103, 2025

48. श्रेयान राहा, प्रसून बोयाल, सुवादिप मसांता, चुमकी नायक, अभिजीत रॉय, प्रबीर पाल, **प्रिया महादेवन**, अचिंत्य सिंघा, *MoSe2 में Mn-इंटरकैलेशन से होने वाला बसटीन-मॉस शिफ्ट और ब्रॉडबैंड एमिशन*, नैनो लेटर्स, 25, 14333-14340, 2025

49. श्रेष्ठ गुप्ता, सेमा सरिसोजेन, सनुजा कुमार खुंटिया, फेलिक्स लैंग, **प्रिया महादेवन**, सायन भट्टाचार्य, *कम-आयामी हाइब्रिड बिस्मथ-आयोडाइड्स द्वारा उच्च डायनामिक संवेदनशीलता और अति-निम्न डिटेक्शन सीमा के साथ एक्स-रे डिटेक्शन*, एडवांस्ड फंकशनल मटेरियल्स, 36, e14126, 2026

50. देबायन मंडल, **प्रिया महादेवन**, *हमारे पास द्वि-आयामी हाइब्रिड पेरोव्स्काइट्स में दोहरा उत्सर्जन क्यों है?*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र सी, 2026, https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.6c00118

51. बनिक राय, कृष्णेंदु पात्रा, सत्यब्रत बेरा, एसके कलीमुद्दीन, काकन देब, मिंटू मंडल, **प्रिया महादेवन, नितेश कुमार**, *ऑल्टरमैग्नेटिक CrSb में दिशा-निर्भर चालन धरुवता*, एडवांस्ड साइन्स, 12, 2502226, 2025

52. **रंजिनी भट्टाचार्य** और सौविक रॉय, *कई लूप वाले मॉलिक्यूलर जंक्शन में चार्ज और स्पिन थर्मोइलेकाट्रक 'फिगर ऑफ मेरिट' के बीच तुलनात्मक अध्ययन*, जर्नल ऑफ अप्लाइड फ़िज़िक्स, 137, 154301, 2025

53. सुस्मिता चांगदार, ऑलेक्जेंडर सुवोरोव, एंड्री कुइबारोव, **सेट्टी थिरुपथैया**, ग्रिगोरी शिपुनोव, साईचरण असवर्थम, सबाइन वुर्महल, इरीना कोवलचुक, क्लाउस कोपरनिक, कासटन टिम, बर्नड बुचनर, आयन कोस्मा फुल्गा, सर्गेई बोरिसेंको और जेरोइन वैन डेन ब्रिंक, *PtBi2 में टोपोलॉजिकल नोडल i-वेव सुपरकंडक्टिविटी*, नेचर, 647, 613-618, 2025

54. सुसांता घोष, अचिंत्य लो, नयना देवराज, सुस्मिता चांगदार, अवधेश नारायण, सेट्टी थिरुपथैया, *कागोमे डिराक सेमीमेटल RFe6Sn6 (R+Ho, Dy) में बहुत ज्यादा और एंगल पर निर्भर मैग्नेटोरेसिस्टेंस*, जर्नल ऑफ अल्लोयस एंड कम्पाउण्ड्स, 1040, 183506, 2025

55. सुशांत घोष, तुषार कांति भौमिक, अचिंत्य लो, और **सेट्टी थिरुपथैया**, *Fe3Ge (एक फेरोमैग्नेटिक टोपोलॉजिकल मेटल) में स्पिन-रीओरिएंटेशन से प्रेरित, तापमान पर निर्भर इंट्रिन्सिक एनॉमलस हॉल कंडक्टिविटी देखी गई*, फ़िज़िकल रिविू मटेरियल्स, 9, 084201, 2025

56. अनुमिता बोस, शुभम पुरवार, **सेट्टी थिरुपथैया** और अवधेश नारायण, **फेरोमैग्नेटिक वेइल मेटल Cr3Te4 में असामान्य और समानांतर हॉल प्रभाव**, फ़िज़िकल रिविू मटेरियल्स, 9, 044413, 2025

57. अचिंत्य लो, तुषार कांति भौमिक, सुसांता घोष, सुस्मिता चांगदार, और **सेट्टी थिरुपथैया**, *फेरोमैग्नेटिक वेइल सेमीमेटल Mn5Ge3 में टोपोलॉजिकल हॉल इफेक्ट, जो आपस में टकराते हुए डाइपोलर इंटरैक्शन और मैग्नेटोक्रिस्टलाइन एनिसोट्रॉपी से पैदा होता है*, फ़िज़िकल रिविू बी, 111, 144422, 2025

58. अंजन कुमार एन एम, सौम्य मुखर्जी, अभिरूप मुखर्जी, अजिंक्य पुंजल, शुभम पुरवार, **थिरुपथैया शेट्टी**, श्रीगणेश प्रभु एस., सिद्धार्थ लाल और एन. कामराजू, *पिकोसेकंड स्ट्रेन पल्स के जरिए*

हाइजेनबर्ग फेरोमैग्नेट CrSiTe3 में मैग्नेटिक डाइमेंशनल क्रॉसओवर का पता लगाना, फ़िज़िकल रिविय्यू बी, 111, L140414, 2025

59. अन्येश सरस्वती, ज्योतिर्मय साव, वेरा मिशेनेवा, रुई लू, सुदीप्त चटर्जी, संदीप कुमार कुइला, बिभास घंटा, अनुप कुमार बेरा, पार्थ प्रतिम जाना, अलेक्जेंडर फेडोरोव, **सेट्टी थिरुपथैया, मनोरंजन कुमार** और **नितेश कुमार**, *NdGaSi में बड़ी बेरी कर्वेचर (Berry curvature) प्राप्त करने के लिए क्वाजी-पलैट f-बैंड्स का उपयोग करना*, फ़िज़िकल रिविय्यू मटेरियल्स, 10, L031202, 2026

60. एसके कलीमुद्दीन, बिस्वजीत दास, **सुदीप्त चटर्जी,** अर्नब बेरा, सत्यब्रत बेरा, कल्याणकुमार चट्टोपाध्याय, मिंटू मंडल, *टोपोलॉजिकल इंसुलेटर-आधारित फोटोडिटेक्टर में कम-परीक्वेंसी 1/f नॉइज और बैरियर ऊंचाई की असमानता*, एसीएस अप्लाइड मटेरियल्स एंड इंटरफेसेस, 17, 35781-35789, 2025

61. एसके कलीमुद्दीन, **सुदीप्त चटर्जी**, अर्नब बेरा, सत्यब्रत बेरा, दीप सिंघा रॉय, सोहम दास, तुहिन देबनाथ, आशीष के. नंदी, शिशिर के. पांडे, मिंटू मंडल, *टोपोलॉजिकल वेइल सेमीमेटल (TaSe4)2I में चार्ज डेंसिटी वेव ट्रांजिशन से काफी नीचे एक छिपे हुए-क्रम वाले फेज का उभरना*, फ़िज़िकल रिविय्यू बी, 113, 045114, 2026

62. **सुरंजना चक्रवर्ती,** अनुप घोष, *DMSO के सॉल्वैटोक्रोमिक व्यवहार को समझना: हाइड्रोजन बॉन्ड डोनर-एक्सेप्टर द्वैत (duality) की समझ*, कैमिसाट्र सिलैक्ट, 10, e05655, 2025

63. सुदीप्त साहा, **सुरंजना चक्रवर्ती**, बसुधा देब, श्रेया राहा, अमित कुमार पॉल, अनुप घोष, *क्विनोलिनोन डेरिवेटिव्स में C=C रिंग और एमाइड-I मोड्स के बीच इंट्रा-मॉलिक्यूलर वाइब्रेशनल कपलिंग की जांच: DFT और मॉलिक्यूलर डायनामिक्स सिमुलेशन से मिली जानकारी*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र ए, 129, 8935-8944, 2025

64. **सुरंजना चक्रवर्ती**, मनीषा भट्टाचार्य, सुदीप्त साहा, मधुरिमा चटर्जी, जयंत मुखोपाध्याय, अनुप घोष, *एमाइड I का असामान्य हाइड्रेशन: प्रोटीन की संरचना और लचीलेपन की एक झलक*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 2026 (https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.5c08241)

65. **सुरंजना चक्रवर्ती**, बसुधा देब, श्रेया राहा, सुदीप्त साहा, अमित कुमार पॉल, अनुप घोष, *डीएनए बेस पेयर मध्यस्थता कंपन युग्मन: एक एडेनिन-थाइमिन बेस पेयर अध्ययन*, एडवांस्ड थियरि एंड सिम्युलेशन्स, 9, e01802, 2026

66. अर्नब पॉल, समीर रोम, प्रबुद्ध सान्याल और **तनुश्री साहा दासगुप्ता**, *धात्विक रेयर-अर्थ एंटीमोनाइड्स RCrSb3 (R = La, Ce, Nd) में फेरोमैग्नेटिज्म की उत्पत्ति और बेरी कर्वेचर से प्रेरित एनॉमलस हॉल कंडक्टिविटी के रुझान*, फ़िज़िकल रिविय्यू बी, 112, 094427, 2025

67. भारती अग्रवाल, हिमांशु शर्मा, जयचंद्रन बाबू, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता**, आफताब आलम और तितास दासगुप्ता, *बॉन्डिंग के जरिए इलेक्ट्रॉन बैंड मास और फोनोन गरुप वेलोसिटी का जुड़ाव: सॉलिड सॉल्यूशन्स की थर्मोइलेकाट्रक परफॉर्मेंस को बेहतर बनाने की एक असरदार रणनीति*, जर्नल ऑफ मटेरियल्स कैमिसाट्र ए, 13, 25579-25589, 2025

68. कौशिक प्रधान, दीपायन सेन, प्रबुद्ध सान्याल और तनुश्री साहा-दासगुप्ता, *Cr-आधारित द्वि-आयामी मैग्नेट में दो-सबलेटिस डबल एक्सचेंज से प्रेरित चुंबकत्व*, फ़िज़िकल रिविय्यू बी, 111, L180404, 2025

69. शताब्दी भट्टाचार्य, शुभदीप मौलिक, चिन्मय दास, शिलादित्य कर्माकर, हिरोकाजु टाडा, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता**, तात्सुहिको ओहतो, शिनजी किताओ, मकोतो सेतो, प्रदीप चक्रवर्ती और **अतींद्र नाथ पाल**, *एडजस्टेबल कोऑपरेटिविटी, मैग्नेटिक कपलिंग और कंडक्टेंस स्विचिंग के लिए Fe(II) स्पिन-क्रॉसओवर/2D रिड्यूस्ड ग्राफीन ऑक्साइड हेटरोस्ट्रक्चर की इंजीनियरिंग*, नैनोटेक्नालजी, 36, 455702, 2025

70. स्वागता दास, उत्तम पाल, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता**, सुजाना लिओंग, *ईंधन के बायो-कंटैमिनेशन से निपटना: खास तौर पर तैयार किए गए एंटीमाइक्रोबियल पेप्टाइड्स और डिलीवरी की एक नई रणनीति*, एसीएस अप्लाइड बायो मटेरियल्स, 8, 7672-7683, 2025

71. राजदीप विश्वास, ज्योति शर्मा, आफताब आलम और **तनुश्री साहा दासगुप्ता**, *डाइमेंशनैलिटी कम करके RMn6 Sn6 (R = Lu, Mg) कागोमे मेटल्स की मैग्नेटिक ग्राउंड स्टेट्स को ट्यून करना: फेरोमैग्नेटिज्म और बड़े एनॉमलस हॉल इफेक्ट का रास्ता*, फ़िज़िकल रिविय्यू मटेरियल्स, 9, 104205, 2025

72. अर्नब बेरा, रिजु पाल, बुद्धदेब पाल, समीर रोम, सुचंदा मंडल, दीप्ति राणा, आस्था वासदेव, संदीप हाउलादर, मनीष जना, तन्मय मैती, रफीकुल अली साहा, विश्वजीत दास, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता, प्रभात मंडल, अतींद्र नाथ पाल** और मिंटू मंडल, *सामान्य दबाव पर क्वाजी-वन-डायमेंशनल चेन कंपाउंड (TaSe4)3I में सुपरकंडक्टिविटी और कमजोर फेरोमैग्नेटिज्म का अवलोकन*, फ़िज़िकल रिविय्यू बी, 112, L180502, 2025

73. प्रोसंता सरकार और **तनुश्री साहा-दासगुप्ता,** चार्ज ट्रांसफर, *चार्ज डिसप्रोपोर्शनेशन और जान-टेलर डिस्टॉर्शन का आपसी तालमेल,*

और मिश्रित CaFeO3-LaMnO3 कंपाउंड्स के गुणों पर इसका असर, फ़िज़िकल रिविऊ बी, 113, 094202, 2026

74. श्वेता घोष, सुदीप्त कानूनगो और **तनुश्री साहा दासगुप्ता**, *टोपोलॉजी, इलेक्ट्रिक फील्ड से प्रेरित रशबा इफेक्ट और मेटल-इंसुलेटर ट्रांजिशन: बल्क और नैनो-स्ट्रक्चर्ड लेयर्ड जटिल कंपाउंड, K_2Fe के साथ एक केस स्टडी*, फ़िज़िकल रिविऊ मटेरियल्स, 10, 034202, 2026

जटिल तंत्र भौतिकी विभाग

1. ऋषिक पेरुगु, **अरिजीत हालदार** और सुमिलन बनर्जी, *सचदेव-ये-किताएव मॉडल में शुद्ध अवस्थाओं की यूनिवर्सल नॉन-इक्विलिब्रियम डायनामिक्स और घनत्व-आधारित थर्मल-करण*, फ़िज़िकल रिविऊ बी, 112, 184301, 2025
2. **अस्मिता कुमारी** और उज्ज्वल सेन, *अलग-अलग किए जा सकने वाले स्टेट्स पर लोकल PT-सिमेट्रिक इवोल्यूशन और नो-सिग्नलिंग नियम का उल्लंघन*, यूरोपियन फ़िज़िकल जर्नल डी, 79, 109, 2025
3. अनिर्बान पॉल और **जयदेव चक्रवर्ती**, *ह्यालुरोनन-DPPC इंटरफेस में पानी की अलग-अलग तरह की गतिशीलता*, फ़िज़िकल कैमिसाट्र केमिकल फ़िज़िक्स, 28, 841-849, 2026
4. तमिस्र पाल, **जयदेव चक्रवर्ती**, *अलग-अलग नैनोपार्टिकल आर्किटेक्चर वाले सबस्ट्रेट पर पॉलीमर नैनोकंपोजिट का मॉलिक्यूलर डायनामिक्स अध्ययन*, एडवांस्ड थियरि एंड सिम्युलेशन्स, 9, e01243, 2025
5. श्रावणी चक्रवर्ती, अरिजीत मंडल और **जयदेव चक्रवर्ती**, *मॉड्यूलेटेड कोलाइडल पलूइड फल्मि में पलूइड परतों का अलग होना*, फ़िज़िका साक्रप्टा, 101, 5, 2026
6. कनिका कोले और **जयदेव चक्रवर्ती**, *वाटसन-क्रिक से हूगस्टीन बेस पेयरिंग ट्रांजिशन के बीच परी एनर्जी लैंडस्केप*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 129, 9600-9608, 2025
7. अनन्या चक्रवर्ती, कुनिका अग्रवाल, साहिल गोपालकृष्ण नाइक और **माणिक बनिक**, *कम्युनिकेशन कॉम्प्लेक्सिटी में ग्रीनबर्गर-हॉर्न-जॉलिंगर कोरिलेशन का फायदा: पारंपरिक ग्रीनबर्गर-हॉर्न-जॉलिंगर पैराडॉक्स से एक कदम आगे*, फ़िज़िकल रिविऊ ए, 112, 012214, 2025
8. मीर अलीमुद्दीन, स्नेहाशीष रॉय चौधरी, राम कृष्ण पात्रा, सुभेंदु बी. घोष, टोमासो तुफारेल्ली, गेरार्डो एडेसो और **माणिक बनिक**, *एर्गोडिस्कॉर्ड: कोरिलेशन के क्वांटम-पन की एक ऑपरेशनल और अलग अवधारणा*, फ़िज़िकल रिविऊ रिसर्च, 7, 023200, 2025
9. साहिल गोपालकृष्ण नाइक, मणि जारताब, निकोलस गिसिन, **माणिक बनिक**, *सीमित क्लासिकल संसाधनों के साथ क्यूबिट चैनलों के सामान्य सिमुलेशन के लिए 'नो-गो' प्रमेय*, प्रोसीडिंग्स ऑफ द रॉयल सोसाइटी ए, 482, 2333, 2026
10. राम कृष्ण पात्रा, कुनिका अग्रवाल, विश्वजीत पॉल, स्नेहाशीष रॉय चौधरी, साहिल गोपालकृष्ण नाइक और **माणिक बनिक**, *पैरेलल बनाम एंटी-पैरेलल स्पिन में क्वांटम असंगति*, फ़िज़िकल रिविऊ लेटर्स, 136, 110402, 2026
11. सहेली मुखर्जी, बिवास मल्लिक, अरुण कुमार दास, अमित कुंडू और **प्रतीक घोषाल**, *सभी एंटैंगल्ड स्टेट्स का मेजरमेंट-डिवाइस-इंडिपेंडेंट शिमट नंबर सर्टिफिकेशन*, फ़िज़िकल रिविऊ ए, 112, 062434, 2025
12. अनिमेष हाजरा, तन्मय चक्रवर्ती, अनिर्बान मुखर्जी और **पुण्यव्रत प्रधान**, *मल्टी-डायरेक्शनल हॉपिंग वाले हायर-डायमेंशनल लैटिस मॉडल में जेनेरिक पावर लॉ*, फ़िज़िकल रिविऊ ई, 112, 044130, 2025
13. तन्मय चक्रवर्ती और **पुण्यव्रत प्रधान**, *सामान्य धारा उतार-चढ़ाव और गतिशीलता-जनित क्लस्टरिंग*, जर्नल ऑफ स्टेटिस्टिकल मैकेनिक्स: थियरि एंड एक्सपरिमेंट, 2025, 093203, 2025
14. **ऋत्विक सरकार** और आयन सांत्रा, *इंटरैक्टिंग सक्रिय स्नान में ट्रेसर गतिशीलता: उतार-चढ़ाव और ऊर्जा विभाजन*, न्यू जर्नल ऑफ फ़िज़िक्स, 27, 094601, 2025
15. रमेश प्रमाणिक, रामू के. यादव और **शकुंतला चटर्जी**, *समय-आवर्ती आकर्षक क्षेत्र के साथ कीमोरिसेप्टर गतिविधि की गतिशीलता*, यूरोपियन फ़िज़िकल जर्नल ई, 48, 60, 2025
16. शोभन देव मंडल और **शकुंतला चटर्जी**, *चलती हुई तरंग वाले अट्रैक्टेंट माहौल में बैक्टीरियल कीमोटैक्सिस*, जर्नल ऑफ स्टेटिस्टिकल मैकेनिक्स: थियरि एंड एक्सपरिमेंट, 2025, 063501, 2025
17. चंद्रदीप खामराई और **शकुंतला चटर्जी**, *एक कपल्ड ड्रिवन सिस्टम में ऑर्डरिंग का एक नया तरीका: वैकेंसी से प्रेरित फेज सेपरेशन*, जर्नल ऑफ स्टेटिस्टिकल मैकेनिक्स: थियरि एंड एक्सपरिमेंट, 2026, 023201, 2026 (DOI: 10.1088/1742-5468/ae373f)
18. **सम्राट सेन**, *निर्णायक लोकल स्टेट माकिंग: बिना एंटैंगलमेंट के ज्यादा नॉन-लोकेलिटी*, फ़िज़िकल रिविऊ ए, 112, 052225, 2025
19. जे. भारती कन्नन, श्रीराम पीजी, **संकू पॉल**, एस. हर्षिनी तेकुर और एम. एस. संथानम, *क्रिलोव बेसिस में लोकलाइजेशन प्रभावों की जांच करना*, फ़िज़िकल रिविऊ ई, 112, 044203, 2025

20. **सौमी दास,** *मॉलिक्यूलर डायनामिक्स सिमुलेशन का इस्तेमाल करके लिगैंड-मुक्त थर्मोसेंसिंग एडेनिन राइबोस्विच की कन्फर्मेशनल स्टेबिलिटी और ऑर्डर पर तापमान के असर को समझना*, जर्नल ऑफ बायोमॉलिक्यूलर स्ट्रक्चर एंड डाइनैमिक्स, 43, 11042-11055, 2025
21. स्नेहाशीष रॉय चौधरी, **शुभेंदु बी. घोष**, तथागत गुप्ता, आनंदमय दास भौमिक, सुतापा साहा, समे शंकर भट्टाचार्य और तमल गुहा, *रैंडम क्लासिकल जानकारी की स्थानीय स्तर पर अनुपलब्धता और चेंज-पॉइंट समस्या में इसके निहितार्थ*, फ़िज़िकल रिविऊ ए, 112, 052401, 2025
22. **सुचिस्मिता बनर्जी,** अभिक घोष और बनाश्री बसु, *विद्वतापूर्ण साहित्य में उद्धरण विविधता की पड़ताल: एन्ट्रॉपी-आधारित दृष्टिकोण*, साइंटोमेट्रिक्स, 130, 2673-2704, 2025
23. ऋत्विक सरकार, श्रेया चटर्जी और **उर्ना बसु**, *आकर्षण से प्रतिकर्षण तक: हार्मोनिक रूप से जुड़े सक्रिय बाइनरी सिस्टम में उभरती हुई पारस्परिक क्रियाएँ*, जर्नल ऑफ फ़िज़िक्स ए: मथेमटिकल एंड थियरेटिकल, 58, 415001, 2025
24. ऋत्विक सरकार और **उर्ना बसु**, *आकर्षण से जुड़े सक्रिय कणों के लिए उभरता हुआ कम दूरी का प्रतिकर्षण*, सॉफ्ट मैटर, 21, 3595-3603, 2025
25. देबराज दत्ता, ऋत्विक सरकार और **उर्ना बसु**, *स्टोकास्टिक दो-तापमान वाला असंतुलित आइसिंग मॉडल*, न्यू जर्नल ऑफ फ़िज़िक्स, 28, 034602, 2026
26. कोयना घोष, सुचिस्मिता बनर्जी, **उर्ना बसु** और बनाश्री बसु, *प्रदूषक और मौसम के बीच आपसी संबंध की मजबूती के आधार पर शहरी क्षेत्रों का वर्गीकरण: एक स्थानिक-कालिक अध्ययन*, स्टोकास्टिक एनवायरनमेंटल रिसर्च एंड रिस्क असेस्मेंट, 40, 76, 2026

तकनीकी अनुसंधान केंद्र

1. स्नेहंका बोस, साम्या सेन, तानिया मरियम, अनिकेत जाना, नबनिता मुखर्जी, **उत्तम पाल**, बटाकृष्णा जाना, सुरजीत घोष, अमिताव दास, *मेथिसिलिन-रेसिस्टेंट स्टैफिलोकोकस ऑरियस के खिलाफ सटीक इलाज के तौर पर जिलेटिनेस-रिस्पॉन्सिव शॉर्ट पेप्टाइड कॉन्जुगेट*, जर्नल ऑफ द अमेरीकन केमिकल सोसाइटी, 147, 37398-37413, 2025
2. संदीप दोलुई, अनुपम मैती, शुभम कुंडू, बनदीपा नंदा, अनुपम रॉय, अनिमेष मंडल, अनन्या अधिकारी, अचिंत्य साहा, **उत्तम पाल**, अनिर्बान भुनिया, नकुल सी. मैती, *α-हेलिकल फोल्डेड संरचनाओं का स्थिरीकरण बोवाइन इंसुलिन के हाइड्रोफोबिक जर्पिंग और फाइब्रिलेशन को धीमा करता है: रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण से एक महत्वपूर्ण संकेत*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 129, 4320-4334, 2025
3. सौगत मंडल, उपासना दास, ओयेंद्रिला घोष, बिदिशा मैती, शुवम हलदर, **उत्तम पाल**, कल्याण कुसुम मुखर्जी, सुप्रतिम घोष, *पारा (Mercury) करक्यूमिन के α-कार्बन से जुड़कर जलीय माध्यम में इसकी स्थिरता बढ़ा सकता है और एक्यूट ल्यूकेमिया के खिलाफ चुनिंदा साइटोटॉक्सिसिटी (कोशिकाओं के लिए विषाक्तता) प्रदर्शित कर सकता है*, एसीएस ओमेगा, 10, 17416-17434, 2025
4. बनदीपा नंदा, अनुपम मैती, राजेंद्र प्रसाद नंदी, संदीप दोलुई, राजदीप मिश्रा, **उत्तम पाल**, नकुल सी. मैती, *SARS-CoV-2 मेन प्रोटीज में सिस्टीन रेसिड्यूज की कन्फर्मेशनल हेटेरोजेनिटी और रेडॉक्स स्विचिंग: एक रमन मॉलिक्यूलर फिंगरप्रिंट*, जर्नल ऑफ फ़िज़िकल कैमिसाट्र बी, 2026, (https://doi.org/10.1021/acs.jpcb.5c06195)

अंतर-विभागीय प्रकाशन

1. बिधान कुंभकार, उत्तम पाल, अवंती चक्रवर्ती, पेखम चक्रवर्ती, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता** और **प्रदीप पचफुले**, *फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन पेरोक्साइड उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए डोनर-फंक्शनलाइज्ड कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क तैयार करना*, केमिकल कम्युनिकेशंस, 61, 15425-15428, 2025
2. अवंती चक्रवर्ती, उत्तम पाल, सोनाली प्रियदर्शिनी स्वैन, सुदीपा मंडल, अख्तर आलम, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता** और **प्रदीप पचफुले,** *फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन पेरोक्साइड उत्पादन के लिए कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्कस में इंटरमॉलिक्यूलर चार्ज ट्रांसफर की इंजीनियरिंग,* जर्नल ऑफ मटिरियल्स कैमिसाट्र ए, 2026, DOI: 10.1039/d5ta09118g
3. विकास मिश्रा, सुप्रीति दत्ता, उत्तम पाल, सुभजीत राणा, संदीप कुमार मिश्रा, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता, प्रदीप पचफुले,** *आयोडीन कैप्चर के लिए डाइकीटोपाइरोलोपाइरोल-आधारित डोनर-एक्सेप्टर कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्कस*, स्माल, 21, 2411199, 2025
4. बिधान कुंभकार, अवंती चक्रवर्ती, उत्तम पाल, गौरव झा, सुकांत मंडल, अभिक बनर्जी, **तनुश्री साहा-दासगुप्ता, प्रदीप पचफुले,** *फोटोकैटलिटिक हाइड्रोजन पेरोक्साइड उत्पादन के लिए डाइमोलिब्डेनम पैडलव्हील युक्त कोवेलेंट ऑर्गेनिक फ्रेमवर्क,* स्माल, 21, 2501823, 2025

जर्नल प्रकाशन की कुल संख्या : 218

अन्य प्रकाशन

खगोल भौतिकी एवं उच्च-ऊर्जा भौतिकी विभाग

1. अमिताभ लाहिड़ी, स्पेसटाइम ज्यामिति के कारण पैरिटी का संरक्षण न होना (ए. चक्रवर्ती के साथ) 26kesb DAE-BRNS हाई एनर्जी फजिक्सि सिम्पोजयिम की कृति में, वाराणसी, भारत, साप्रंगर प्रोस. फीस. में प्रकाशित 432 (2026) 413-416
2. अमिताभ लाहिड़ी, लॉन्ग बेसलाइन प्रयोगों में न्यूट्रिनो ऑसिलेशन पर काइरल टॉर्शन के प्रभाव का अध्ययन (आर. बारिक के साथ) २६वें ॅ्ए हाई एनर्जी फजिक्सि सिम्पोजयिम की कृति में, वाराणसी, भारत, साप्रंगर प्रोस. फीस. में प्रकाशित 432 (2026) 1170-1173
3. अमिताभ लाहिड़ी, कोर कोलैप्स सुपरनोवा में न्यूट्रिनो ऑसिलेशन: स्पेसटाइम जियोमेट्री का प्रभाव (आई. घोष के साथ) 26kesb DAE-BRNS हाई एनर्जी फजिक्सि सिम्पोजयिम की कृति में, वाराणसी, भारत, साप्रंगर प्रोस. फीस. में प्रकाशित 432 (2026) 1268-1271
4. सुकांत भट्टाचार्य, सोहम सेन, सुनंदन गंगोपाध्याय, सामान्यीकृत अनिश्चितता सिद्धांत ढांचे में अनुनादी बार गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टर, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 518, (2026)
5. सुनंदन गंगोपाध्याय, ग्रेविटॉन्स का शोर और अनिश्चितता का सिद्धांत, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 463, (2026)
6. मंजरी दत्ता, सोहम सेन, सुनंदन गंगोपाध्याय, गुरुत्वाकर्षण तरंग के साथ इंटरैक्ट करने वाले हार्मोनिक ऑसिलेटर के लिए बेरी फेज, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 490, (2026)
7. अनिर्बान रॉय चौधरी, आशीष साहा, सुनंदन गंगोपाध्याय, म्यूचुअल इन्फॉर्मेशन और पेज कर्व, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 472, (2026)
8. सोहम सेन, सुनंदन गंगोपाध्याय, ग्रेविटॉन डिटेक्टर के तौर पर बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 467, (2026)
9. अर्नब मुखर्जी, सुनंदन गंगोपाध्याय, ए.एस. मजूमदार, एटम-फील्ड इंटरैक्शन के जरिए फुलिंग-डेविस-अनरू इफेक्ट, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 476, (2026)
10. आशीष साहा, सुनंदन गंगोपाध्याय, अस्तव्यस्तता, गैर-अनुरूपता और होलोग्राफी, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 459, (2026)
11. सौविक पॉल, सुनंदन गंगोपाध्याय, आशीष साहा, गॉस-बोनेट AdS ब्लैक होल थर्मोडायनामिक्स और होलोग्राफी, साप्रंगर प्रोसीडिंग्स इन फजिक्सि, 432, 514, (2026)
12. अरिजीत मन्ना, सब्यसाची पाल, तापस बाग, uGMRT का इस्तेमाल करके पृथ्वी के सबसे करीब आने के दौरान रेडियो वेवलेंथ में धूमकेतु 3I/ATLAS का पता लगाना, द एस्ट्रोनॉमर्स टेलीग्राम, No. 17571, 2026

संघनित पदार्थ एवं पदार्थ विज्ञान भौतिकी विभाग

1. APS ग्लोबल फजिक्सि समिट 2025 : विनीत पांडे, प्रसेनजीत घोष, रिजु पाल, केंजी वतनबे और ताकाशी तानिगुची, अतींद्र नाथ पाल, विद्या कोचट,, इंटरमीडिएट एंगल पर ट्विस्टेड बाइलेयर ग्राफीन में टूटी हुई सिमेट्री वाली क्वांटम हॉल स्टेट्स, लेयर हाइब्रिडाइजेशन और स्क्रीनिंग प्रभावॅंइए ग्लोबल फजिक्सि समिट 2025 में प्रस्तुत, मार्च 17, 2025
2. एस. सरकार, पी. साहा और के. मंडल, ZnFe2O4 नैनोस्ट्रक्चर में स्पिन ग्लास और सुपरपैरामैग्नेटिज्म रिलैक्सेशन के बीच जियोमेट्री-आधारित इंटरकन्वर्टिबिलिटी, कंडेंस्ड मैटर और एप्लाइड फजिक्सि पर ५वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कृति (ICC 2025) कंडेंस्ड मैटर रिसर्च सोसाइटी और बीकानेर टेक्निकल यूनिवर्सिटी द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित, बीकानेर, भारत
3. **तनुश्री साहा-दासगुप्ता** और रूपमंजरी घोष, भारत की क्वांटम महिलाएं, फ़िज़िक्स वलड, 38, 8, 2025

जटिल तंत्र भौतिकी विभाग

1. जे. सी. ए. कासापाओ, ए. जी. मैती, एन. बेंचासैटाब्यूज, एम. हजदुसेक, ए. सोएदा, आर. वैन मीटर, और डी. एल्कौस; डबल सिलेक्शन एंटैंगलमेंट डिस्टिलेशन पर आधारित स्टेट एस्टिमेटर, क्वांटम कंप्यूटिंग और इंजीनियरिंग पर 2025 IEEE इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस (QCE), अल्बुकर्क, एनएम, यूएसए, 2025, pp. 1089-1097, doi: 10.1109/QCE65121.2025.00122

अन्य प्रकाशनों की कुल संख्या : 16

वित्तीय वर्ष 2025-26 में प्रकाशनों के लिए प्रभाव कारक

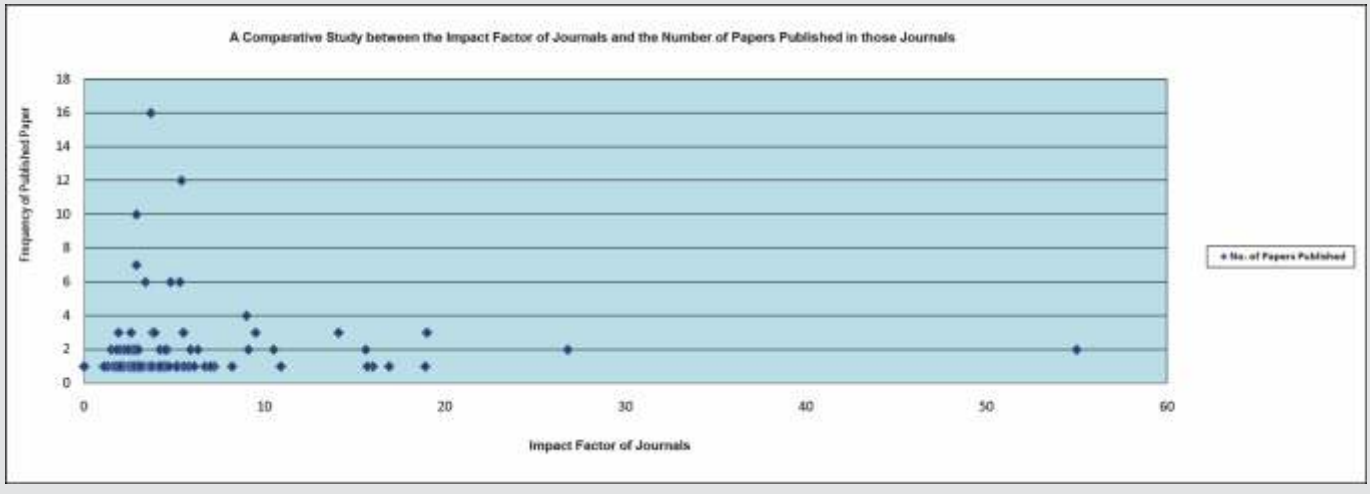
क्रम सं.	पत्रिका का नाम	पत्रिका प्रभाव कारक	प्रकाशित पत्रों की संख्या	पत्रिका में प्रभाव कारक का कुल योग
1	ACS Applied Bio Materials	5.6	1	5.6
2	ACS Applied Electronic Materials	4.7	1	4.7
3	ACS Applied Energy Materials	5.5	1	5.5
4	ACS Applied Materials & Interfaces	7.8	1	7.8
5	ACS Applied Nano Materials	5.8	3	17.4
6	ACS Energy Letters	17.5	1	17.5
7	ACS Nano	17.3	1	17.3
8	ACS Omega	5.2	1	5.2
9	Advanced Functional Materials	19.9	3	59.7
10	Advanced Materials	29.1	2	58.2
11	Advanced Optical Materials	7.2	1	7.2
12	Advanced Quantum Technologies	4.3	1	4.3
13	Advanced Science	14.1	3	42.3
14	Advanced Theory and Simulations	3.2	2	6.4
15	Analytical Chemistry	7.3	1	7.3
16	Annals of Physics	3	1	3
17	Angewandte Chemie	17.6	1	17.6
18	Antimicrobial Agents and Chemotherapy	4.2	1	4.2
19	Applied Magnetic Resonance	1.3	1	1.3
20	Applied Physics Letters	3.8	1	3.8
21	Astronomical Journal	5.8	1	5.8
22	Astronomy & Astrophysics	6.1	1	6.1
23	Astrophysical Journal	5.7	12	68.4
24	Biochemistry	2.7	1	2.7
25	Biophysical Chemistry	2.3	2	4.6
26	Chemical Communications	4.3	2	8.6
27	Chemistry Europe	NA	1	NA
28	Chemistry of Materials	7.1	1	7.1
29	ChemistrySelect	2	1	2

क्रम सं.	पत्रिका का नाम	पत्रिका प्रभाव कारक	प्रकाशित पत्रों की संख्या	पत्रिका में प्रभाव कारक का कुल योग
30	ChemCatChem	4.1	3	12.3
31	Classical and Quantum Gravity	3.9	1	3.9
32	Communications Biology	5.8	1	5.8
33	Communications physics	5.5	1	5.5
34	Current Microbiology	2.8	1	2.8
35	Dalton Transactions	3.3	1	3.3
36	European Physical Journal C	4.9	6	29.4
37	European Physical Journal D	1.8	2	3.6
38	European Physical Journal E	2.6	1	2.6
39	European Physical Journal Plus	2.9	2	5.8
40	Europhysics Letters	2.1	1	2.1
41	Galaxies	3.8	1	3.8
42	IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation	4.38	1	4.38
43	IEEE Transactions on Nanotechnology	2.75	1	2.75
44	International Journal of Electrical and Electronics Engineering	NA	1	NA
45	Journal of Alloys and Compounds	6.7	2	13.4
46	Journal of the American Chemical Society	16.6	2	33.2
47	Journal of Applied Physics	2.7	2	5.4
48	Journal of Astrophysics and Astronomy	1.6	1	1.6
49	Journal of Biomolecular Structure and Dynamics	2.5	1	2.5
50	Journal of Chemical Physics	3.7	3	11.1
51	Journal of Chemical Sciences	1.8	2	3.6
52	Journal of Chemical Theory and Computation	5.8	1	5.8
53	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics	6.4	2	12.8
54	Journal of Electronic Materials	2.8	1	2.8
55	Journal of Fluorescence	3.4	1	3.4
56	Journal of High Energy Astrophysics	6.1	2	12.2
57	Journal of High Energy Physics	5.375	3	16.125
58	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	3	2	6
59	Journal of Materials Chemistry A	9.2	3	27.6
60	Journal of Materials Chemistry C	5.1	1	5.1
61	Journal of Materials Science: Materials in Electronics	3.2	1	3.2
62	Journal of Molecular Biology	4.7	1	4.7

क्रम सं.	पत्रिका का नाम	पत्रिका प्रभाव कारक	प्रकाशित पत्रों की संख्या	पत्रिका में प्रभाव कारक का कुल योग
63	Journal of Molecular Liquids	10.3	1	10.3
64	Journal of Molecular Spectroscopy	1.2	1	1.2
65	Journal of the American Chemical Society	16.6	1	16.6
66	Journal of the Optical Society of America B	1.9	2	3.8
67	Journal of Optics	2.2	1	2.2
68	Journal of Physical Chemistry A	3	1	3
69	Journal of Physical Chemistry B	3.2	7	22.4
70	Journal of Physical Chemistry C	3.4	1	3.4
71	Journal of Physical Chemistry Letters	4.5	2	9
72	Journal of Physics: Condensed Matter	2.9	2	5.8
73	Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical	1.9	1	1.9
74	Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment	1.9	3	5.7
75	Langmuir	4.4	3	13.2
76	Laser Physics	1.1	1	1.1
77	Microchemical Journal	5.2	1	5.2
78	Nano Letters	9.1	2	18.2
79	Nanoscale	5.2	1	5.2
80	Nanoscale Advances	6.3	1	6.3
81	Nanotechnology	2.9	1	2.9
82	Nature	56.1	2	112.2
83	New Astronomy	2.4	1	2.4
84	New Journal of Physics	2.8	2	5.6
85	npj 2D Materials and Applications	9.2	1	9.2
86	Optical Materials	4.3	1	4.3
87	Optical Materials Express	2.6	1	2.6
88	Physica Scripta	2.6	3	7.8
89	Physica Status Solidi A	2	1	2
90	Physica Status Solidi B: Basic Solid State Physics	1.7	1	1.7
91	Physica Status Solidi Rapid Research Letters	2	1	2
92	Physical Chemistry Chemical Physics	3	2	6
93	Physical Review A	3	10	30
94	Physical Review B	3.9	16	62.4
95	Physical Review D	5.3	6	31.8
96	Physical Review E	2.5	2	5

क्रम सं.	पत्रिका का नाम	पत्रिका प्रभाव कारक	प्रकाशित पत्रों की संख्या	पत्रिका में प्रभाव कारक का कुल योग
97	Physical Review Letters	9.4	4	37.6
98	Physical Review Materials	3.6	6	21.6
99	Physical Review Research	4	1	4
100	Physics Letters B	5	2	10
101	Plant Biology Journal	3.4	1	3.4
102	Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences	2.7	2	5.4
103	Protein Science	5.6	2	11.2
104	Publications of the Astronomical Society of Australia	4.6	1	4.6
105	Quantum	NA	1	NA
106	Quantum Information Processing	2.2	1	2.2
107	Science Advances	13.9	1	13.9
108	Scientometrics	3.8	1	3.8
109	SciPost Physics	5.33	1	5.33
110	Small	11.8	3	35.4
111	Soft Matter	2.9	1	2.9
112	Stochastic Environmental Research and Risk Assessment	3.8	1	3.8
113	Surface and Coatings Technology	6.9	1	6.9
	TOTAL		**218**	**1254.585**

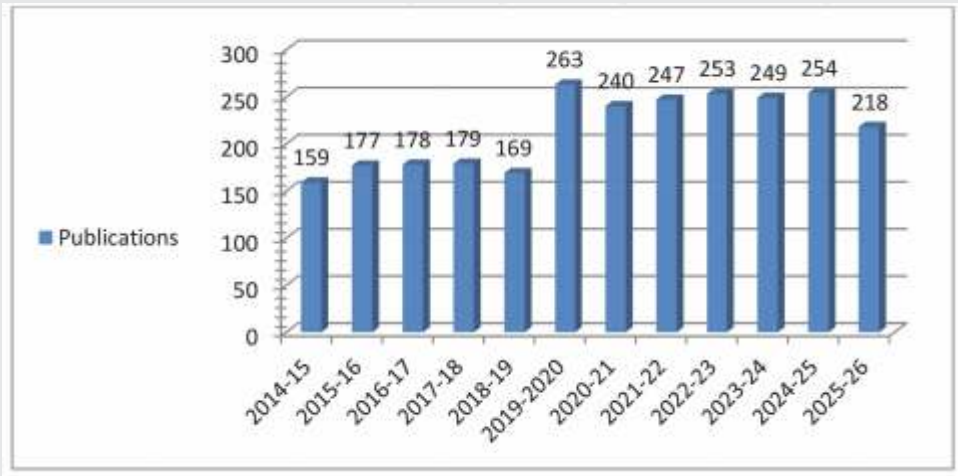
औसत प्रभाव कारक प्रति पेपर 5.84

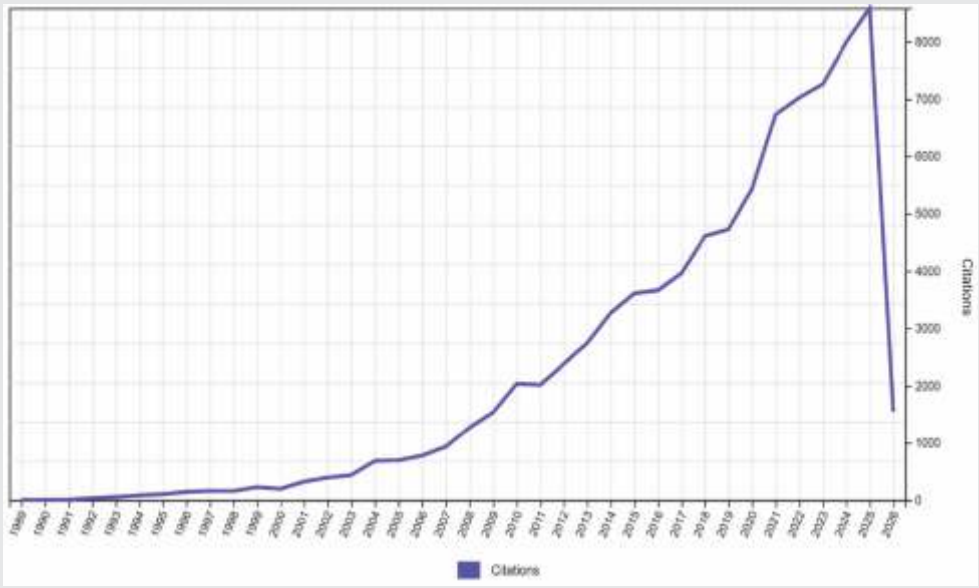


अनुसंधान प्रकाशन स्थिति

उद्धरण प्रतिवेदन (दिनांक: 8 अप्रैल, 2025)

समयावधि: सभी वर्ष डेटाबेस: SCI-EXPANDED, CPCI-S, CPCI-SSH, CCR-EXPANDED, IC





प्रकाशनों की संख्या	:	4622
कुल उद्धरण संख्या	:	85801
स्वयं-उद्धरणों को छोड़कर कुल उद्धरण संख्या	:	73054
उद्धृत लेखों की संख्या	:	58524
स्वयं-उद्धरणों को छोड़कर उद्धृत लेखों की संख्या	:	55252

प्रकाशित शोध पत्रों की कुल संख्या	प्राप्त कुल उद्धरणों की संख्या	प्रति शोध पत्र औसत उद्धरण	प्रति वर्ष औसत उद्धरण*	h-index
4622	85801	85801/4622 = 18.56	85801 / 39 =2200.03	99

* केन्द्र की स्थापना का वर्ष1986 हैद्द सन 1987 से 2026 (39 वर्षों) के मध्य प्राप्त उद्धरण

स्रोत : वार्षिक प्रतिवेदन and web of science

प्रस्तुतकर्ता : डा सौमेन अधिकारी, पुस्तकालयाध्यक्ष सह-सूचना अधिकारी

लेखा



सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

बजट सारांश 2025-2026

निधि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली से प्राप्त होती है। वर्ष 2025-2026 हेतु बजट प्राक्कलन का सारांश निम्नलिखित है :

(लाख में)

	वास्तविक 2024-2025	बजट प्राक्कलन 2025-2026	संशोधित प्राक्कलन 2025-2026
योजना	4911.65	6191.04	6169.45

योजना

क्र.सं.	स्वीकृति पत्र संख्या	दिनांक	राशि (लाख में)
1	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/एसएएल/003/2025/1	07.04.2025	₹ 480.00
2	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/एसएएल/003/2025/2	26.06.2025	₹ 400.00
3	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/एसएएल/003/2025/3	09.10.2025	₹ 450.00
4	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/एसएएल/003/2025/4	13.01.2026	₹ 250.00
5	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/एसएएल/003/2025/5	12.02.2026	₹ 100.00
6	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/जीईएन/003/2025/1	07.04.2025	₹ 680.00
7	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/जीईएन/003/2025/2	26.06.2025	₹ 600.00
8	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/जीईएन/003/2025/3	09.10.2025	₹ 500.00
9	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/जीईएन/003/2025/4	13.01.2026	₹ 250.00
10	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/जीईएन/003/2025/5	25.03.2026	₹ 360.00
11	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/सीएपी/003/2025/1	07.04.2025	₹ 170.00
12	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/सीएपी/003/2025/2	28.05.2025	₹ 320.00
13	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/सीएपी/003/2025/2	26.06.2025	₹ 200.00
14	एआई/एसएनबीएनसीबीएस/सीएपी/003/2025/4	09.10.2025	₹ 450.00
	कुल		**5210.00**

स्वतंत्र लेखापरीक्षक की रिपोर्ट

सत्येंद्र नाथ बसु राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र के सदस्यों के लिए

अभिमत:

हमने सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र (केंद्र) के वित्तीय विवरणों का लेखापरीक्षण किया है, जिसमें 31 मार्च, 2026 की स्थिति के अनुसार बैलेंस शीट, उक्त तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय एवं व्यय का विवरण, प्राप्ति एवं भुगतान खाता तथा वित्तीय विवरणों के नोट्स शामिल हैं, जिनमें महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियों और अन्य व्याख्यात्मक सूचनाओं का सारांश भी शामिल है।

हमारी राय में तथा हमें उपलब्ध कराई गई जानकारी और दिए गए स्पष्टीकरण के आधार पर, उपर्युक्त वित्तीय विवरण भारत में सामान्यत: स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों के अनुरूप तैयार किए गए हैं और 31 मार्च, 2026 को केंद्र की वित्तीय स्थिति तथा उस तारीख को समाप्त वर्ष के अधिशेष की सही और निष्पक्ष तस्वीर प्रस्तुत करते हैं।

अभिमत का आधार:

हमने अपना लेखापरीक्षण भारतीय सनदी लेखाकार संस्थान द्वारा जारी लेखापरीक्षण मानकों (एसएएस) के अनुसार किया है। उन मानकों के अंतर्गत हमारी जिम्मेदारियों का आगे वर्णन हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा हेतु लेखापरीक्षक के दायित्व शीर्षक वाले अनुभाग में किया गया है। हम भारतीय सनदी लेखाकार संस्थान द्वारा जारी आचार संहिता के अनुसार केंद्र से स्वतंत्र हैं तथा हमने वित्तीय विवरणों की हमारी लेखापरीक्षा से संबंधित अन्य नैतिक आवश्यकताओं को भी आचार संहिता के अनुसार पूरा किया है। हमारा मानना है कि हमारे द्वारा प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्य हमारी लेखापरीक्षा राय के लिए आधार प्रदान करने हेतु पर्याप्त और उपयुक्त हैं।

वित्तीय विवरणों के लिए सदस्यों के दायित्व:

केंद्र के सदस्य ऐसे वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए उत्तरदायी हैं, जो भारत में सामान्यत: स्वीकृत लेखांकन सिद्धांतों, जिनमें संबंधित अधिनियम के अंतर्गत निर्धारित लेखांकन मानक भी शामिल हैं, के अनुसार केंद्र की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन की सही और निष्पक्ष तस्वीर प्रस्तुत करते हैं। इस दायित्व में अधिनियम के प्रावधानों के अनुसार पर्याप्त लेखांकन अभिलेखों का रख-रखाव भी शामिल है, ताकि केंद्र की परिसंपत्तियों की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके तथा धोखाधड़ी और अन्य अनियमितताओं को रोका और उनका पता लगाया जा सके। इसमें उपयुक्त लेखांकन नीतियों का चयन और उनका अनुप्रयोग, उचित एवं विवेकपूर्ण निर्णय और अनुमान करना तथा ऐसे पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों की स्थापना, कार्यान्वयन और अनुरक्षण भी शामिल है, जो प्रभावी रूप से कार्य कर रहे हों, ताकि वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति के लिए आवश्यक लेखांकन अभिलेखों की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित की जा सके और यह सुनिश्चित हो कि वित्तीय विवरण धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण होने वाली महत्वपूर्ण गलतबयानी से मुक्त हों तथा सही और निष्पक्ष तस्वीर प्रस्तुत करें।

सदस्य केंद्र की वित्तीय रिपोर्टिंग प्रक्रिया की निगरानी के लिए भी उत्तरदायी हैं।

वित्तीय विवरणों की लेखापरीक्षा हेतु लेखापरीक्षक के दायित्व

हमारा उद्देश्य इस बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करना है कि क्या समग्र रूप से वित्तीय विवरण धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण महत्वपूर्ण गलतबयानी से मुक्त हैं तथा एक लेखापरीक्षक की रिपोर्ट जारी करना है, जिसमें हमारी राय शामिल हो। उचित आश्वासन उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह इस बात की गारंटी नहीं है कि लेखापरीक्षण मानकों के अनुसार किया गया लेखापरीक्षण हमेशा मौजूद महत्वपूर्ण गलतबयानी का पता लगा लेगा। गलतबयानी धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण उत्पन्न हो सकती है और उन्हें महत्वपूर्ण माना जाता है, यदि व्यक्तिगत रूप से या सामूहिक रूप से, उनसे यह उचित रूप से अपेक्षित हो कि वे इन वित्तीय विवरणों के आधार पर उपयोगकर्ताओं द्वारा लिए गए आर्थिक निर्णयों को प्रभावित कर सकती हैं।

लेखापरीक्षण मानकों के अनुसार लेखापरीक्षण के दौरान हम पेशेवर निर्णय का प्रयोग करते हैं और पेशेवर संशय बनाए रखते हैं। इसके अतिरिक्त, हम निम्नलिखित कार्य करते हैं:

- वित्तीय विवरणों में धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण होने वाली महत्वपूर्ण गलतबयानी के जोखिमों की पहचान और आकलन करते हैं; उन जोखिमों के अनुरूप लेखापरीक्षा प्रक्रियाएँ तैयार और निष्पादित करते हैं तथा ऐसे लेखापरीक्षा साक्ष्य प्राप्त करते हैं जो हमारी राय के लिए आधार प्रदान करने हेतु पर्याप्त और उपयुक्त हों। धोखाधड़ी के परिणामस्वरूप होने वाली महत्वपूर्ण गलतबयानी का पता न चलने का जोखिम त्रुटि के कारण होने वाली गलतबयानी की तुलना में अधिक होता है, क्योंकि धोखाधड़ी में मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर जानकारी छिपाना, गलत प्रस्तुतीकरण अथवा आंतरिक नियंत्रणों को दरकिनार करना शामिल हो सकता है।
- परिस्थितियों के अनुरूप उपयुक्त लेखापरीक्षा प्रक्रियाएँ तैयार करने के लिए लेखापरीक्षा से संबंधित आंतरिक नियंत्रणों की समझ प्राप्त करते हैं। हम इस बात पर राय व्यक्त करने के लिए भी उत्तरदायी हैं कि क्या केंद्र के पास वित्तीय विवरणों से संबंधित पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण मौजूद हैं और क्या ऐसे नियंत्रण प्रभावी रूप से कार्य कर रहे हैं।

स्वतंत्र लेखापरीक्षक की रिपोर्ट (जारी)

- प्रयुक्त लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता तथा सदस्यों द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और उनसे संबंधित प्रकटीकरणों की तर्कसंगतता का मूल्यांकन करते हैं।
- लेखांकन के 'सतत उपक्रम' आधार के उपयोग की उपयुक्तता के संबंध में निष्कर्ष निकालते हैं तथा प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्यों के आधार पर यह निर्धारित करते हैं कि क्या ऐसी घटनाओं या परिस्थितियों से संबंधित कोई महत्वपूर्ण अनिश्चितता मौजूद है, जो केंद्र की सतत उपक्रम के रूप में कार्य करते रहने की क्षमता पर महत्वपूर्ण संदेह उत्पन्न कर सकती है। यदि हम निष्कर्ष निकालते हैं कि ऐसी महत्वपूर्ण अनिश्चितता मौजूद है, तो हमें अपनी लेखापरीक्षक की रिपोर्ट में वित्तीय विवरणों में संबंधित प्रकटीकरणों की ओर ध्यान आकर्षित करना आवश्यक होता है या, यदि ऐसे प्रकटीकरण अपर्याप्त हैं, तो अपनी राय में संशोधन करना होता है। हमारे निष्कर्ष हमारी लेखापरीक्षक की रिपोर्ट की तारीख तक प्राप्त लेखापरीक्षा साक्ष्यों पर आधारित हैं। हालांकि, भविष्य की घटनाएँ या परिस्थितियाँ केंद्र के सतत उपक्रम के रूप में कार्य करना जारी रखने में सक्षम न होने का कारण बन सकती हैं।
- वित्तीय विवरणों की समग्र प्रस्तुति, संरचना और विषय-वस्तु, जिसमें प्रकटीकरण भी शामिल हैं, का मूल्यांकन करते हैं तथा यह भी मूल्यांकन करते हैं कि क्या वित्तीय विवरण अंतर्निहित लेन-देन और घटनाओं को इस प्रकार प्रस्तुत करते हैं जिससे सही और निष्पक्ष प्रस्तुति सुनिश्चित हो सके।

अन्य कानूनी और विनियामक आवश्यकताओं पर रिपोर्ट

1. हम आगे यह भी रिपोर्ट करते है कि :

(क) हमने वे सभी जानकारी और स्पष्टीकरण मांगे और प्राप्त किए हैं, जो हमारी सर्वोत्तम जानकारी और विश्वास के अनुसार हमारे लेखापरीक्षण के प्रयोजन के लिए आवश्यक थे।

(ख) हमारी राय में, केंद्र ने कानून द्वारा अपेक्षित लेखांकन की उचित पुस्तकें रखी हैं, जैसा कि उन पुस्तकों की हमारी जांच से प्रतीत होता है।

(ग) इस रिपोर्ट में शामिल बैलेंस शीट तथा आय एवं व्यय का विवरण लेखांकन की पुस्तकों के अनुरूप हैं।

(घ) हमारी राय में, उपर्युक्त वित्तीय विवरण भारतीय सनदी लेखाकार संस्थान द्वारा जारी लेखांकन मानकों का अनुपालन करते हैं।

(ड़) केंद्र से संबंधित कुछ कानूनी मामले लंबित हैं, जिनका केंद्र की वित्तीय स्थिति पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

(च) केंद्र के पास कोई दीर्घकालिक अनुबंध, जिसमें डेरिवेटिव अनुबंध भी शामिल हैं, नहीं था, जिसके संबंध में कोई महत्वपूर्ण अनुमानित हानि हो।

रॉय एंड बागची के लिए
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स
ईं-नंबर : 301053E

(सी. ए. अमित मित्रा)
पार्टनर
सदस्यता संख्या : 060694
UDIN: 26060694BBOQNK6113

स्थान : कोलकाता
दिनांक : 28.08.2026

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

तुलन पत्र दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

राशि (₹)

	अनुसूची	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
निधि एवं दायित्व			
पूंजी / मूल निधि	**1**	149,82,02,222.21	145,82,61,893.77
आरक्षित एवं अधिशेष	**2**	-	-
चिह्नित/न्यास निधि	**3**	34,74,91,089.71	34,68,03,696.63
प्रतिभूतिकृत ऋण एवं लेनदारियां	**4**	-	-
अप्रतिभूतिकृत ऋण एवं लेनदारियां	**5**	-	-
आस्थगित ऋण दायित्व	**6**	-	-
वर्तमान दायित्व एवं प्रावधान	**7**	5,15,19,285.82	5,30,08,349.33
योग		**189,72,12,597.74**	**185,80,73,939.73**
परिसंपत्तियां			
स्थायी परिसंपत्तियां	**8**	77,22,47,534.47	77,08,71,085.30
निवेश-चिह्नित/न्यास निधि से	**9**	25,03,93,056.00	24,18,83,613.00
निवेश - अन्य	**10**	55,86,55,095.00	45,78,85,726.00
वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम इत्यादि	**11**	31,59,16,912.27	38,74,33,515.43
विविध व्यय			
योग		**189,72,12,597.74**	**185,80,73,939.73**
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां	**24**		
आकस्मिक दायित्व एवं लेखा टिप्पणियां	**25**		

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार

दिनांक: 28.08.2026
स्थान: कोलकाता

कृते रॉय एंड बागची
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स
एफआरएन: 301053E

अमित मित्र
भागीदार
सदस्यता संख्या:: 060694
UDIN: 26060694BBOQNK6113

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

आय व्यय लेखा वर्ष समाप्त 31 मार्च 2026 के लिए

राशि (₹)

	अनुसूची	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
आय			
सेवाओं से आय	12	1,91,66,925.77	1,63,30,039.03
अनुदान/सब्सिडी	13	40,70,00,000.00	39,54,99,984.00
शुल्क/चंदा (छात्र प्रवेश एवं सेमेस्टर शुल्क)	14	26,99,273.00	16,52,550.00
निवेश से आय (निवेश पर आय/चिह्नित/न्यास निधि से निधि में स्थानांतरित)	15	-	-
प्रौद्योगिकी अंतरण एवं संविदा परियोजना से आय	16	-	-
सावधि जमा पर अर्जित ब्याज (एचबीए सहित)	17	20,802.22	4,35,465.00
अन्य आय	18	24,75,245.96	21,79,393.96
तैयार माल के स्टॉक में वृद्धि/(कमी) एवं प्रगतिशील कार्य	19	-	-
योग (क)		**43,13,62,246.95**	**41,60,97,431.99**
व्यय			
स्थापना व्यय	20	16,84,77,315.00	17,49,57,272.00
अन्य प्रशासनिक व्यय इत्यादि	21	23,90,70,799.25	23,99,95,677.44
अनुदान, सब्सिडी इत्यादि पर व्यय	22	-	-
ब्याज व्यय	23	-	-
योग (ख)		**40,75,48,114.25**	**41,49,52,949.44**
शेष राशि आय का व्यय पर आधिक्य (क-ख)		2,38,14,132.70	11,44,482.55
(अकाउंट्स शेड्यूल 25 के नोट - सब-हेड : 2.6 देखें)			
पूर्व अवधि समायोजन (जमा) पूंजी निधि से/को अंतरण		29,14,965.00	
अधिशेष/ (घाटा) शेष अग्रेषित निधि / पूंजी कोष		**2,67,29,097.70**	**11,44,482.55**
महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां	24		
आकस्मिक दायित्व एवं लेखा टिप्पणियां	25		

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार

दिनांक: 28.08.2026
स्थान: कोलकाता

कृते रॉय एंड बागची
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स
एफआरएन: 301053E

अमित मित्र
भागीदार
सदस्यता संख्या:: 060694
UDIN: 26060694BBOQNK6113

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

प्राप्ति एवं भुगतान लेखा

वर्ष समाप्त 31 मार्च 2026 के लिए

राशि (₹)

प्राप्तियां	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)	भुगतान	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
I. प्रारंभिक शेष			**I. व्यय :**		
a) हाथ में नकदी	0.00	0.00	a) स्थापना व्यय	17,15,19,700.00	18,44,19,278.00
b) बैंक शेष :			b) प्रशासनिक व्यय	24,45,20,570.79	24,01,06,106.00
i. चालू खातों में (अनुसूची 11A)	3,70,19,594.85	2,77,70,569.94	c) रखरखाव	0.00	0.00
ii. जमा खातों में			**II. फंड के विरुद्ध किए गए भुगतान**		
अनुसूची - 10	45,78,85,726.00	43,23,14,479.00	**विभिन्न परियोजनाएं**		
अनुसूची - 11A	3,98,62,789.00	7,15,12,546.00			
iii. बचत खाते (अनुसूची 11A)	3,75,06,635.63	6,01,80,153.49	**III. किए गए निवेश और जमा**		
iv. पारगमन में प्रेषण			a) निर्धारित/बंदोबस्ती निधि से	0.00	0.00
II. प्राप्त अनुदान			b) सीपीडब्ल्यूडी जमा और एनबीसीसी जमा		
a) भारत सरकार से			c) बैंक गारंटी और एलसी खाता	0.00	3,98,62,789.00
-वर्ष के लिए	57,01,82,220.96	53,70,80,065.64	d) स्वयं के कोष से	6,94,16,023.00	7,69,68,194.58
-पिछले वर्ष के लिए					
b) राज्य सरकार से			**IV. अचल संपत्तियों पर व्यय और**		
c) अन्य स्रोतों से (विवरण)			**पूंजीगत कार्य-प्रगति**		
(पूंजीगत और राजस्व व्यय के लिए अनुदान			a) अचल संपत्तियों की खरीद	11,43,21,890.84	11,69,42,483.65
अलग से दिखाया जाना चाहिए)			b) पूंजीगत कार्य-प्रगति पर व्यय	81,65,313.50	1,63,18,488.00
			V. ब्याज की वापसी		
III. प्राप्त ब्याज			a) भारत सरकार को		
a) बैंक जमा पर	4,52,87,680.37	4,48,58,524.00	b) राज्य सरकार को		
			c) धन के अन्य प्रदाताओं को		
IV. अन्य आय	2,43,41,774.73	2,02,74,690.96	**VI. वित्त प्रभार (ब्याज)**		
V. उधार ली गई राशि			**VII. अन्य भुगतान**	4,12,08,206.09	2,81,62,773.32
VI. कोई अन्य प्राप्तियां	0.00	0.00	**VIII. अंतिम शेष**		
			a) हाथ में नकदी	0.00	0.00
VII. चालू खाते से स्थानांतरित राशि/			b) बैंक शेष :		
बचत खाते से जमा खाते में।		1,11,56,176.00	i. चालू खातों में (अनुसूची 11A)	64,99,217.00	3,70,19,594.85
			ii. जमा खातों में		
VIII. जमा खाते से स्थानांतरित राशि			अनुसूची - 10	55,86,55,095.00	45,78,85,726.00
बचत खाते और चालू खाते में।	4,39,94,281.92	6,99,07,653.00	अनुसूची - 11A	0.00	3,98,62,789.00
			iii. बचत खाते (अनुसूची 11A)	4,17,74,687.24	3,75,06,635.63
			iv. पारगमन में प्रेषण		
	125,60,80,703.46	**127,50,54,858.03**		**125,60,80,703.46**	**127,50,54,858.03**

दिनांक : 28.08.2026
स्थान: कोलकाता

हमारी समदिनांकित रिपोर्ट के अनुसार
कृते रॉय एंड बागची
चार्टर्ड अकाउंटेंट्स
एफआरएन: 301053E
अमित मित्र
भागीदार
सदस्यता संख्या:: 060694
UDIN: 26060694BBOQNK6113

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां – तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
अनुसूची 1 - पूंजी निधि:				
वर्ष के आरंभ में शेष राशि	145,82,61,893.77		141,89,73,973.93	
जोड़ें: मूल/पूंजी निधि में अंशदान	11,40,00,000.00		9,56,64,865.00	
घटाएं: वर्ष सम्बन्धी मूल्यह्रास	9,94,70,106.66		6,05,82,464.39	
जोड़ें: वर्ष के दौरान पूर्व अवधि समायोजन	-		30,61,036.68	
जोड़ें: वर्ष के दौरान अधिशेष/घाटा	2,54,10,435.10		11,44,482.55	
		149,82,02,222.21		145,82,61,893.77
वर्ष के अंत में शेष राशि		**149,82,02,222.21**		**145,82,61,893.77**

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
अनुसूची 2 - आरक्षित एवं अधिशेष:				
1. **पूंजी आरक्षित:**				
विगत लेखानुसार	-		-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-		-	
घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-	-
2. **पुनर्मूल्यांकन आरक्षित:**				
विगत लेखानुसार	-		-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-		-	
घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-	-
3. **विशेष आरक्षित:**				
विगत लेखानुसार	-		-	
वर्ष के दौरान वृद्धि	-		-	
घटाएं: वर्ष के दौरान कटौतियां	-	-	-	-
4. **सामान्य आरक्षित:**				
विगत लेखानुसार	-		-	
जोड़ें: वर्ष के दौरान अधिशेष	-	-	-	-
योग			**-**	

-

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 3 - चिह्नित/न्यास निधि

राशि (₹)

	निधि-वार विवरण					योग	
	तकनीकी अनुसंधान केंद्र	परियोजना निधि	सेवानिवृत्ति लाभ निधि	कर्मचारी चिकित्सा निधि	मूल निधि	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क) निधियों की प्रारंभिक शेष राशि		10,56,96,143.13	13,18,50,983.00	1,40,23,352.00	9,52,33,218.50	34,68,03,696.63	31,16,19,114.79
ख) निधियों में वृद्धि							
I) दान/अनुदान/अंशदान		10,25,61,343.82	8,38,279.00	11,97,115.00	7,77,564.50	10,53,74,302.32	6,12,05,360.84
ii) कोषों के अभिलेख पर की गई निवेशों से आय	-	1,08,872.15	14,12,626.00			15,21,498.15	72,06,644.00
iii) वर्ष के दौरान चिह्नित/न्यास कोष पर कुल ब्याज	-	50,11,614.00		-	3,87,34,096.00	4,37,45,710.00	4,45,35,767.00
iv) कॉर्पस गाइडलाइंस की जरूरतों के अनुसार सरप्लस का कुछ हिस्सा I/E से ट्रांसफर किया गया।					13,18,662.60	13,18,662.60	
ग) घटाएं: वर्ष सम्बन्धी मूल्यह्रास			46,27,557.98	11,81,750.00	4,75,69,814.88	5,33,79,122.86	
योग (क + ख)	**-**	**21,33,77,973.10**	**12,94,74,330.02**	**1,40,38,717.00**	**8,84,93,726.72**	44,53,84,746.84	**42,45,66,886.63**
ग) निधियों के उद्देश्यों के लिए उपयोग/व्यय							
i) पूंजीगत व्यय							
स्थायी परिसंपत्तियां		47,228,794.50	-	-	-	4,72,28,794.50	4,00,27,981.00
अन्य	-	964,500.00	-	-	-	9,64,500.00	
ii) राजस्व व्यय							
वेतन, छात्रवृत्ति एवं भत्ते इत्यादि		3,042,385.00				30,42,385.00	94,62,006.00
किराया	-	-	-	-	-		
अन्य प्रशासनिक व्यय	-	5,449,771.54				54,49,771.54	1,10,429.00
अन्य भुगतान	-	41,208,206.09	-	-	-	4,12,08,206.09	2,81,62,774.00
iii) समायोजन	-	-	-	-	-	-	
डीएसटी को लौटाया गया ब्याज	-	-	-	-	-	-	
डीएसटी को लौटाया गया अव्ययित शेष		-	-	-	-	-	-
योग (ग)	**-**	**97,893,657.13**	**-**	**-**	**-**	9,78,93,657.13	**7,77,63,190.00**
वर्ष के अंत में निवल शेष राशि (क+ख-ग)	**-**	**11,54,84,315.97**	**12,94,74,330.02**	**1,40,38,717.00**	**8,84,93,726.72**	**34,74,91,089.71**	**34,68,03,696.63**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
अनुसूची 4 - प्रतिभूतिकृत ऋण एवं लेनदारी:				
1. केंद्र सरकार				
2. राज्य सरकार (निर्दिष्ट करें)				
3. वित्तीय संस्थाएं				
क) सावधि ऋण				
ख) संचित एवं देय ब्याज				
4. बैंक:				
क) सावधि ऋण संचित एवं देय ब्याज				
ख) अन्य ऋण (निर्दिष्ट करें) संचित एवं देय ब्याज				
5. अन्य संस्थाएं एवं एजेंसियां				
6. डिबेंचर एवं बांड				
7. अन्य (निर्दिष्ट करें)				
योग	**Nil**	**Nil**	**Nil**	**Nil**

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
अनुसूची 5 - अप्रतिभूतिकृत ऋण एवं लेनदारी:				
1. केंद्र सरकार				
2. राज्य सरकार (निर्दिष्ट करें)				
3. वित्तीय संस्थाएं				
4. बैंक:				
क) सावधि ऋण				
ख) अन्य ऋण (निर्दिष्ट करें)				
5. अन्य संस्थाएं एवं एजेंसियां				
6. डिबेंचर एवं बांड				
7. सावधि जमा				
8. अन्य (निर्दिष्ट करें)				
योग	Nil	Nil	Nil	Nil

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
अनुसूची 6 - आस्थगित ऋण दायित्व:				
क) पूंजीगत उपकरण एवं अन्य परिसंपत्तियों के धारक द्वारा प्रतिभूतिकृत स्वीकृतियां				
ख) अन्य				
योग	Nil	Nil	Nil	Nil

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
अनुसूची 7 - वर्तमान दायित्व एवं प्रावधान:				
क. वर्तमान दायित्व				
1. स्वीकृतियां				
2. विविध लेनदार:				
क) पूंजीगत व्यय हेतु		-		-
ख) अन्य - राजस्व व्यय		1,07,78,672.82		69,080.97
3. अन्य दायित्व		67,02,597.41		2,26,55,907.02
4. ठेकेदारों से जमा (परियोजना एवं टीआरसी सहित)		1,08,52,698.97		1,08,40,024.50
5. छात्रों एवं अन्य से जमा		51,90,750.88		26,71,500.00
6. संविदा कर्मचारियों से जमा		14,32,247.00		14,58,486.00
7. भविष्य निधि लेखा (देय)		45,32,444.80		47,25,014.80
8. परियोजना परिहित निधि		78,69,231.43		75,07,693.53
9. डीएसटी को वापसी योग्य		10,80,000.00		-
10. कार्मिक कर्मचारी कल्याण निधि		2,21,394.00		2,21,394.00
11. ईवीएलपी परिहित निधि		28,59,248.51		28,59,248.51
योग (क)		**5,15,19,285.82**		**5,30,08,349.33**
ख. प्रावधान				
1. कराधान हेतु		-		-
2. उपदान		-		-
3. अधिवार्षिकी/पेंशन		-		-
4. संचित अवकाश नकदीकरण		-		-
5. व्यापारिक वारंटी/दावे		-		-
6. अन्य - तदर्थ बोनस		-		-
योग (ख)		**-**		**-**
योग (क + ख)		**5,15,19,285.82**		**5,30,08,349.33**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

राशि (₹)

अनुसूची 8 - स्थायी परिसंपत्तियां

विवरण	सकल ब्लॉक			मूल्यह्रास				निवल ब्लॉक	
	लागत/मूल्यांकन वर्ष के आरंभ में	वर्ष के दौरान वृद्धि	वर्ष के दौरान समायोजन	वर्ष के अंत में लागत/मूल्यांकन	वर्ष के आरंभ में	वर्ष के दौरान वृद्धि	वर्ष के दौरान समायोजन	वर्ष के अंत तक कुल 31-03-26	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क. स्थायी परिसंपत्तियां:										
1. भूमि:										
क) स्वतंत्र स्वामित्व										
ख) पट्टाधृत	1,09,50,654.60	-	-	1,09,50,654.60		-	-	-	1,09,50,654.60	1,09,50,654.60
2. भवन:										
क) पट्टाधृत भूमि पर	46,31,59,778.86	67,17,572.00	-	46,98,77,350.86	10,24,14,498.93	74,96,851.26		10,99,11,350.19	35,99,66,000.67	36,07,45,279.93
ख) स्वतंत्र स्वामित्व भूमि पर	-	-	-	-	-	-		-	-	-
ग) स्वामित्व फ्लैट/परिसर	-	-	-	-	-	-		-	-	-
घ) संस्था के स्वामित्व में नहा आने वाली भूमि पर अधिसंरचना	-	-	-	-	-	-		-	-	-
3. संयंत्र मशीनरी एवं उपकरण	83,39,06,022.27	8,23,66,780.45	-	91,62,72,802.72	54,47,76,448.78	7,42,96,490.89		61,90,72,939.67	29,71,99,863.05	28,91,29,573.49
4. वाहन	7,21,186.00	-	-	7,21,186.00	5,67,106.60	85,640.84		6,52,747.44	68,438.56	1,54,079.40
5. फर्नीचर, फिक्सचर	4,55,93,835.71	59,728.20	-	4,56,53,563.91	3,41,12,580.79	13,62,400.53		3,54,74,981.32	1,01,78,582.59	1,14,81,254.92
6. कार्यालय उपकरण	55,70,436.08	-	-	55,70,436.08	48,81,326.53	1,46,949.38		50,28,275.91	5,42,160.17	6,89,109.55
7. कंप्यूटर एवं लैन संस्थापन	13,64,68,729.20	2,51,77,810.19	-	16,16,46,539.39	6,53,62,093.45	1,58,65,174.52	-	8,12,27,267.97	8,04,19,271.42	7,11,06,635.75
8. विद्युत संस्थापन	1,27,86,567.00	-	-	1,27,86,567.00	1,12,18,122.77	2,16,599.24		1,14,34,722.01	13,51,844.99	15,68,444.23
9. पुस्तकालय पुस्तकें	-	-	-	-	-	-		-	-	-
10. नलकूप एवं जल आपूर्ति	-							-	-	-
11. अन्य स्थायी परिसंपत्तियां	10,000.00	-	-	10,000.00	9,500.00	-		9,500.00	500.00	500.00
वर्तमान वर्ष का योग	15091,67,209.72	11,43,21,890.84	-	162,34,89,100.56	76,33,41,677.85	9,94,70,106.66	-	86,28,11,784.51	76,06,77,316.05	74,58,25,531.87
गत वर्ष		139,65,44,455.72	15,20,93,466.98	3,94,70,712.98	150,91,67,209.72	70,27,59,213.46	6,07,09,447.79	126,983.40	76,33,41,677.85	74,58,25,531.87
ख. प्रगतिशील पूंजीगत कार्य	2,07,25,823.78		1,34,75,335.01	72,50,488.77	-	-	-	-	72,50,488.77	2,07,25,823.78
ग. विकासाधीन अमूर्त परिसंपत्ति	43,19,729.65	-	-	43,19,729.65	-	-	-	-	43,19,729.65	43,19,729.65
योग (क + ख)	153,42,12,763.15	11,43,21,890.84	1,34,75,335.01	163,50,59,318.98	76,33,41,677.85	9,94,70,106.66	-	86,28,11,784.51	77,22,47,534.47	77,08,71,085.30

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

राशि (₹)

अनुसूची 9 - चिह्नित/न्यास निधि से निवेश

		वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1.	सरकारी प्रतिभूतियों में		
2.	अन्य स्वीकृत प्रतिभूतियां		
3.	शेयर		
4.	डिबेंचर एवं बांड		
5.	सहायक कंपनियां एवं संयुक्त उद्यम		
6.	परियोजना निधि निवेश	8,03,91,624.00	7,18,82,181.00
7.	सेवानिवृत्ति लाभ निधि निवेश	14,14,58,192.00	14,14,58,192.00
8.	कर्मचारी चिकित्सा निधि निवेश	1,21,66,085.00	1,21,66,085.00
9.	मूल निधि निवेश (परियोजना परिहित)	1,63,77,155.00	1,63,77,155.00
10.	टीआरसी निधि निवेश	-	-
	योग	**25,03,93,056.00**	**24,18,83,613.00**

अनुसूची 10 - निवेश - अन्य

		वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1.	सरकारी प्रतिभूतियों में		
2.	अन्य स्वीकृत प्रतिभूतियां		
3.	शेयर		
4.	डिबेंचर एवं बांड		
5.	सहायक कंपनियां एवं संयुक्त उद्यम		
6.	अन्य - इंडियन ओवरसीज बैंक में सावधि जमा (परियोजना परिहित निवेश सहित)	33,82,61,646.00	28,70,93,848.00
	यूनियन बैंक ऑफ इंडिया में सावधि जमा	16,63,93,449.00	16,07,91,878.00
	एचडीएफसी में सावधि जमा	5,40,00,000.00	1,00,00,000.00
	योग	**55,86,55,095.00**	**45,78,85,726.00**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार राशि (₹)

अनुसूची 11 - वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम इत्यादि

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
क. वर्तमान परिसंपत्तियां:				
1. माल सूची:				
क) स्टोर एवं स्पेयर		32,615.57		44,203.53
2. हाथ में नकद शेष राशि				
3. बैंक शेष राशि:				
क) अनुसूचित बैंकों के साथ:				
वर्तमान खातों में:		64,99,217.00		3,70,19,594.85
एलसी एवं बीजी हेतु जमा खातों में:		-		3,98,62,789.00
बचत खातों में:		4,17,74,687.24		3,75,06,636.63
5. ट्रांजिट में प्रेषण				
6. डाकघर-बचत खाते				
योग (क)		**4,83,06,519.81**		**11,44,33,223.01**

अनुसूची 11 - वर्तमान परिसंपत्तियां, ऋण, अग्रिम इत्यादि (जारी)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)		गत वर्ष (2024-25)	
ख. ऋण, अग्रिम एवं अन्य परिसंपत्तियाँ				
1. ऋण				
क) कर्मचारी (एचबीए, वाहन एवं पीसी अग्रिम सहित)		7,50,986.00		7,00,852.00
ख) परियोजना खाता		1,28,43,923.00		26,93,926.54
(ग) तकनीकी अनुसंधान केंद्र		3,054,200.58		
2. अग्रिम एवं अन्य वसूली योग्य राशियाँ, जो नकद या वस्तु के रूप में प्राप्त की जानी हैं:				
क) पूंजी खाते से - सीपीडब्ल्यूडी जमा खाता	4,38,840.00		4,38,840.00	
ख) अग्रिम वेतन वसूली	23,77,650.00		-	
ग) अन्य	35,84,943.54		39,18,549.54	
घ) ठेकेदार एवं आपूर्तिकर्ता	2,04,24,362.00	2,68,25,795.54	1,71,03,562.00	2,14,60,951.54
3. उपार्जित आय:				
क) निर्दिष्ट/न्यास निधि से निवेश पर आय (परियोजना सहित)	-		1,63,12,735.00	
ख) अन्य निवेशों पर आय	-		76,01,081.00	
ग) आयकर (टीडीएस) वापसी योग्य	-			2,39,13,816.00
4. विविध देनदार		2,10,932.00		3,06,191.00
5. प्रतिभूति जमा (परियोजना सहित)		-		-
6. गैर-चालू परिसंपत्तियाँ (पुस्तकालय की पुस्तकें)		22,33,02,199.06		22,33,02,199.06
7. अन्य गैर-चालू परिसंपत्तियाँ (निपटान हेतु धारित परिसंपत्तियाँ)		6,22,356.28		6,22,356.28
योग (ख)		**26,76,10,392.46**		**27,30,00,292.42**
योग (क + ख)		**31,59,16,912.27**		**38,74,33,515.43**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 12 - बिक्री/सेवाओं से आय

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1. बिक्री से आय		
क) तैयार माल की बिक्री	-	-
ख) कच्चे माल की बिक्री	-	-
ग) स्क्रैप की बिक्री	-	5,60,160.80
2) सेवाओं से आय		
क) गेस्ट हाउस किराया	15,87,856.86	12,94,063.23
ख) छात्रावास प्रभार (एचआरए की वसूली)	52,81,666.04	40,97,439.00
ग) उपकरण उपयोग शुल्क	4,26,600.00	6,75,500.00
घ) छात्रावास रखरखाव शुल्क	17,82,549.00	15,80,586.00
ङ) परियोजना परिहित	2,71,026.60	15,02,185.00
च) बीएसएनएल से आय	2,95,448.00	1,82,850.00
छ) पाठ्यक्रम शुल्क	1,41,000.00	53,500.00
ज) डाइनिंग हॉल किराया	-	-
झ) आधारभूत संरचना रखरखाव की प्रतिपूर्ति (एनएसएम)	89,00,743.27	45,99,390.00
ञ) सम्मेलन पंजीकरण शुल्क	4,80,036.00	17,58,942.00
ट) परिसंपत्तियों की बिक्री	-	25,423.00
योग	**1,91,66,925.77**	**1,63,30,039.03**

अनुसूची 13 - अनुदान/सब्सिडी

(अपरिवर्तनीय अनुदान एवं सब्सिडी प्राप्त)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1. केंद्र सरकार	40,70,00,000.00	39,54,99,984.00
2. राज्य सरकारें()		
3. सरकारी एजेंसियां		
4. संस्थाएं/कल्याण निकाय		
5. अंतर्राष्ट्रीय संगठन		
6. अन्य		
योग	**40,70,00,000.00**	**39,54,99,984.00**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 14 - शुल्क/चंदा

राशि (₹)

			वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1)	छात्र प्रवेश शुल्क	80404	42,253.00	95,800.00
2)	वार्षिक शुल्क/चंदा			
3)	छात्र सेमेस्टर शुल्क	80301	21,20,020.00	14,45,500.00
4)	परामर्श शुल्क	-	-	
5)	सम्मेलन शुल्क	80579	5,37,000.00	1,11,250.00
	योग		**26,99,273.00**	**16,52,550.00**

राशि (₹)

अनुसूची 15 - निवेश से आय

(चिह्नित/न्यास निधि से निवेश पर आय निधि में स्थानांतरित)	चिह्नित निधि से निवेश		निवेश - अन्य	
	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1) ब्याज				
क) सरकारी प्रतिभूतियों पर	-	-	-	-
ख) अन्य बांड/डिबेंचर	-	-	-	-
2) लाभांश:				
क) शेयरों पर	-	-	-	-
ख) म्यूचुअल फंड प्रतिभूतियों पर	-	-	-	-
3) किराया	-	-	-	-
4) अन्य	-	-	-	-
क) बैंकों में सावधि जमा पर ब्याज	-	-	-	-
ख) एसबी खातों पर ब्याज	-	-	-	-
योग	**शुन्य**	**शुन्य**	**शुन्य**	**शुन्य**
चिह्नित/न्यास निधि में स्थानांतरित	**शुन्य**	**शुन्य**	**शुन्य**	**शुन्य**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 16 - प्रौद्योगिकी अंतरण एवं संविदा परियोजना से आय

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1. प्रौद्योगिकी अंतरण से आय	-	-
2. संविदा परियोजना से आय		
3. अन्य		
योग	-	-

अनुसूची 17 - अर्जित ब्याज

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1) सावधि जमा पर:		
क) अनुसूचित बैंकों के साथ	-	-
ख) संस्थाओं के साथ	-	-
ग) अन्य	-	-
2) बचत खातों पर:		
क) अनुसूचित बैंकों के साथ	-	-
ख) डाकघर बचत खाते	20,472.22	3,22,757.00
ग) अन्य	-	-
3) ऋण पर:		
क) कर्मचारी/स्टाफ (एचबीए इत्यादि पर ब्याज)	-	-
ख) अन्य	-	-
4) अन्य पर	330.00	1,12,708.00
योग	**20,802.22**	**4,35,465.00**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 18 - अन्य आय

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
1) परिसंपत्तियों की बिक्री/निपटान पर लाभ:		
क) स्वामित्व परिसंपत्तियां		
ख) अनुदान से प्राप्त या नि:शुल्क प्राप्त परिसंपत्तियां		
3) विविध सेवाओं हेतु शुल्क		
4) विविध आय	24,75,245.96	21,79,393.96
योग	**24,75,245.96**	**21,79,393.96**

अनुसूची 19 - तैयार माल एवं प्रगतिशील कार्य के स्टॉक में वृद्धि/(कमी)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क) अंतिम स्टॉक		
तैयार माल		
प्रगतिशील कार्य		
ख) घटाएं: प्रारंभिक स्टॉक		
तैयार माल		
प्रगतिशील कार्य		
निवल वृद्धि/(कमी) डक-ख.	**शुन्य**	**शुन्य**

अनुसूची 20 - स्थापना व्यय

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क) वेतन एवं मजदूरी	14,60,91,568.00	15,26,21,933.00
ख) अन्य भत्ते एवं बोनस	-	-
ग) भविष्य निधि में नियोक्ता का अंशदान (50403)	23,32,100.00	27,99,227.00
घ) सेवानिवृत्ति लाभ निधि में अंशदान	-	-
ङ) कर्मचारी कल्याण व्यय (चिकित्सा)	52,52,992.98	57,44,213.00
च) एनपीएस में नियोक्ता का अंशदान	104,52,075.00	1,21,33,267.00
छ) अन्य (सेवानिवृत्ति लाभ व्यय सहित)	43,48,579.02	16,58,632.00
(ज) एल टी सी (प्लान)	-	
योग	**16,84,77,315.00**	**17,49,57,272.00**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 21 - अन्य प्रशासनिक व्यय इत्यादि

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क) विस्तारित आगंतुक कार्यक्रम (सेमिनार एवं कार्यशाला सहित)	2,29,50,262.06	3,11,71,745.63
ख) बैठक व्यय	19,57,504.45	15,34,402.06
ग) पुस्तकालय सामान्य व्यय	3,04,938.84	63,031.12
घ) विद्युत एवं शक्ति	3,69,77,973.00	3,77,61,516.00
ङ) प्रयोगशाला व्यय	93,83,532.25	1,47,21,591.64
च) बीमा	34,225.00	23,338.00
छ) मरम्मत एवं अनुरक्षण	7,44,53,153.26	7,69,32,226.09
ज) टीपीएससी कार्यक्रम	2,84,000.00	40,000.00
झ) वाहन किराया प्रभार 70102	17,33,686.00	18,83,476.00
ञ) डाक, टेलीफोन एवं संचार प्रभार	17,11,927.60	11,01,196.00
ट) मुद्रण एवं स्टेशनरी	9,65,838.85	13,55,922.00
ठ) यात्रा एवं परिवहन व्यय	55,79,530.00	21,56,857.00
ड) संकाय की आकस्मिकता 7022 & 70820	3,090.00	35,739.00
ढ) लेखा परीक्षक पारिश्रमिक	4,56,660.00	1,46,910.00
ण) बैंक प्रभार	4,21,220.30	75,635.85
त) पेशेवर प्रभार (कानूनी प्रभार)	4,93,210.00	3,00,130.00
थ) कर्मचारी प्रशिक्षण एवं कल्याण	8,53,285.00	8,17,268.00
द) पेटेंट एवं ट्रेडमार्क		25,500.00
ध) एकीकृत पीएचडी.	18,06,902.22	18,20,787.25
न) हिंदी कार्यक्रम	96,660.00	79,168.00
प) विज्ञापन एवं प्रचार	3,85,493.00	3,31,600.00
फ) अन्य	62,53,147.85	39,70,776.46
ब) नगरपालिका कर	1,81,780.00	1,41,388.00
भ) संविदा सेवाएं	2,02,49,144.85	2,16,25,728.34
म) छात्रवृत्ति (स्नातकोत्तर एवं स्नातकोत्तर के बाद)	5,09,15,058.00	4,18,79,745.00
य) पंचेत वेधशाला के लिए खर्च	6,18,576.72	
योग	**23,90,70,799.25**	**23,99,95,677.44**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूचियां - तुलन पत्र का भाग दिनांक 31 मार्च 2026 की स्थिति के अनुसार

अनुसूची 22 - अनुदान, सब्सिडी इत्यादि पर व्यय

राशि (₹)

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क) संस्थाओं/संगठनों को दिए गए अनुदान		
ख) संस्थाओं/संगठनों को दी गई सब्सिडी		
योग	**शुन्य**	**शुन्य**

अनुसूची 23 - ब्याज व्यय

	वर्तमान वर्ष (2025-26)	गत वर्ष (2024-25)
क) स्थिर ऋण पर		
ख) अन्य ऋण पर (बैंक प्रभार सहित)		
ग) अन्य		
योग	**शुन्य**	**शुन्य**

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूची-24 महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियाँ

1. लेखांकन परिपाटी

वित्तीय विवरण 'हिस्टोरिकल कॉस्ट कन्वेंशन' (ऐतिहासिक लागत पद्धति) और 'अवरूअल मेथड' (उपार्जन पद्धति) के आधार पर तैयार किए जाते हैं, जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो। कर्मचारियों को दिए गए ब्याजयुक्त ऋण एवं अग्रिम पर ब्याज का लेखांकन 'नकद आधार' पर किया जाता है, जबकि अतिथि गृह के किराए का लेखांकन 'उपार्जन आधार' पर किया जाता है। परियोजना के अंतर्गत स्थायी संपत्तियों के पूंजीकरण का लेखांकन उइें, 2017 के लागू प्रावधानों के अनुसार किया जाता है।

2. भंडार का मूल्यांकन

भंडार, स्पेयर पार्ट्स और उपभोज्य वस्तुओं का मूल्यांकन लागत पर किया जाता है।

3. निवेश

निवेश का मूल्यांकन लागत पर किया जाता है।

4. फिक्स्ड एसेट्स (स्थायी संपत्तियां)

4.1. स्थायी संपत्तियों को अधिग्रहण लागत पर दर्शाया जाता है, जिसमें आवक माल-भाड़ा, शुल्क एवं कर तथा अधिग्रहण से संबंधित आकस्मिक एवं प्रत्यक्ष व्यय शामिल होते हैं। आयातित उपकरणों के संबंध में सीमा शुल्क तथा क्लियरिंग एवं फॉरवर्डिंग शुल्क को भी पूंजीकृत किया जाता है।

4.2. गैर-मौद्रिक अनुदान (पूंजीगत निधि के अलावा) के माध्यम से खरीदी गई स्थायी संपत्तियों को सहमत/निर्धारित मूल्य पर पूंजीकृत किया जाता है और इसके समतुल्य राशि को पूंजीगत निधि में जमा किया जाता है। अधूरे कार्य को 'निर्माणाधीन पूंजीगत कार्य' के रूप में दर्शाया जाता है और कार्य पूरा होने पर उसका पूंजीकरण किया जाता है।

5. निर्माणाधीन पूंजीगत कार्य

'निर्माणाधीन पूंजीगत कार्य' में विकासाधीन अमूर्त संपत्ति शामिल है, जिसमें संबंधित मूर्त घटक भी शामिल हैं, विशेष रूप से वे हार्डवेयर, जिन्हें विकास चरण के दौरान विशेष रूप से खरीदा और उपयोग किया गया है। मूर्त घटक का पूंजीकरण तब किया जाता है, जब वह स्थापित हो जाता है और उपयोग के लिए तैयार हो जाता है। उस पर उसके उपयोगी जीवनकाल के दौरान सीधी रेखा पद्धति के आधार पर मूल्यह्रास लगाया जाता है। विकासाधीन अमूर्त संपत्ति का परिशोधन उसके सफलतापूर्वक पूरा होने तथा इच्छित उपयोग के लिए तैयार होकर परिचालन में आने के बाद शुरू किया जाता है।

6. नॉन-करंट एसेट्स (गैर-चालू संपत्तियां)

6.1. पुस्तकालय की पुस्तकों को 'गैर-चालू संपत्तियों' के अंतर्गत दर्शाया गया है।

6.2. निपटान के लिए रखी गई संपत्तियों पर कोई मूल्यह्रास/परिशोधन नहीं लगाया जाता है। ऐसी संपत्तियों की बिक्री पर उनके बही-मूल्य से कम या अधिक प्राप्त राशि से उत्पन्न लाभ या हानि का लेखांकन बिक्री वाले वर्ष में किया जाता है।

7. मूल्यह्रास

7.1. पूंजीकरण के समय मूल्यह्रास उस मूल्य पर लगाया जाता है, जो अधिग्रहण के समय निर्धारित/अनुमानित किया गया था तथा बाद में संपत्तियों में किए गए परिवर्धनों पर भी मूल्यह्रास लगाया जाता है।

7.2. मूल्यह्रास 'सीधी रेखा पद्धति' से लगाया जाता है, जैसा कि कंपनी अधिनियम, 2013 में निर्धारित किया गया है।

7.3. वित्तीय वर्ष के दौरान स्थायी संपत्तियों में वृद्धि या कमी होने की स्थिति में मूल्यह्रास आनुपातिक आधार पर लगाया जाता है। मूल्यह्रास संपत्ति के अधिग्रहण की तारीख से लगाया जाता है।

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

7.4. स्थायी संपत्तियों पर लगाया गया मूल्यह्रास संबंधित स्थायी संपत्तियों तथा उन स्थायी संपत्तियों के निर्माण/अधिग्रहण के लिए प्रयुक्त पूंजीगत निधि से घटाया जाता है। इसे आय एवं व्यय खाते में नहीं दर्शाया जाता है, बल्कि सीधे पूंजीगत निधि में डेबिट किया जाता है।

7.5. टीआरसी निधि से निर्मित कार्यालय भवन के हिस्से पर मूल्यह्रास नहीं लगाया जाता है, जबकि केंद्र की निधि से निर्मित भवन के हिस्से पर मूल्यह्रास लगाया जाता है।

7.6. परियोजना निधि से खरीदी गई स्थायी संपत्तियों पर कोई मूल्यह्रास नहीं लगाया गया है।

8. विदेशी मुद्रा में लेन-देन

विदेशी मुद्रा में किए गए लेन-देन का लेखांकन लेन-देन की तारीख को लागू विनिमय दर के आधार पर किया जाता है।

9. सेवानिवृत्ति लाभ

9.1. निवेश का मूल्यांकन लागत पर किया जाता है।

9.2. सेवानिवृत्ति के कारण देय सेवानिवृत्ति लाभ संबंधी व्यय का लेखांकन कर्मचारी की सेवानिवृत्ति के समय किया जाता है।

10. सावधि जमा पर ब्याज

10.1. सावधि जमा पर अर्जित ब्याज केंद्र की कॉर्पस निधि में जमा किया जाता है।

10.2. वित्तीय वर्ष 2025-26 के लिए सावधि जमा पर अर्जित ब्याज को उपर्युक्त 10.1 में उल्लिखित लागू लेखांकन नीति के अनुसार कॉर्पस निधि में पुनर्वर्गीकृत किया गया है।

11. पिछले वर्ष के संबंधित आँकड़ों को, जहाँ भी आवश्यक हो, वर्तमान वर्ष के आँकड़ों के अनुरूप पुन: समूहीकृत, व्यवस्थित अथवा वर्गीकृत किया गया है।

कोलकाता
तारीख: 22.08.2026

सत्येंद्र नाथ बोस राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लॉक-जेडी, सेक्टर III, साल्ट लेक सिटी, कोलकाता - 700 106

अनुसूची-25 आकस्मिक देनदारियाँ और खातों पर टिप्पणियाँ

1. आकस्मिक देनदारियाँ

1.1. केंद्र के विरुद्ध ऐसे दावों की राशि, जिन्हें ऋण के रूप में स्वीकार नहीं किया गया है, शून्य है (पिछले वर्ष भी शून्य थी)।

1.2. केंद्र द्वारा WBSEDCL के पक्ष में दी गई बैंक गारंटी ₹1,05,00,000.00 है, जिसके लिए सावधि जमा के रूप में 100% मार्जिन मनी जमा की गई है (पिछले वर्ष भी यह राशि ₹1,05,00,000.00 थी)।

केंद्र और परियोजना की ओर से बैंक द्वारा खोले गए लेटर ऑफ क्रेडिट की 31.03.2026 को बकाया राशि ₹2,46,45,566.00 है (पिछले वर्ष यह राशि शून्य थी)।

1.3. बैंकों द्वारा भुनाए गए बिलों की राशि शून्य है (पिछले वर्ष भी शून्य थी)।

1.4. आयकर और जीएसटी से संबंधित विवादित मांगों की राशि शून्य है (पिछले वर्ष भी यह राशि शून्य थी)।

1.5. आदेशों को पूरा न करने के कारण पक्षकारों द्वारा किए गए ऐसे दावों की राशि, जिनका केंद्र द्वारा विरोध किया गया है, शून्य है (पिछले वर्ष भी शून्य थी)।

1.6. कर्मचारी लाभ संबंधी व्यय से जुड़े न्यायालयीन मामलों को वित्तीय वर्ष 2025-26 के खातों में शामिल नहीं किया गया है, क्योंकि इन मामलों में देय राशि का निर्धारण नहीं किया जा सकता है।

2. खातों पर टिप्पणियाँ

2.1. पूंजीगत प्रतिबद्धताएँ: पूंजीगत खाते के अंतर्गत निष्पादित किए जाने वाले अनुबंधों का अनुमानित मूल्य शून्य है (पिछले वर्ष यह ₹1,60,91,395.00 था)।

2.2. वित्तीय वर्ष 2012-13 के दौरान श्री अमतय सरकार को दिए गए ₹63,000.00 के यात्रा अग्रिम का समायोजन नहीं किया गया है और यह राशि वित्तीय वर्ष 2012-13 से ही बिना समायोजन के लंबित है।

2.3. आयकर अधिनियम, 1961 के अंतर्गत कोई कर योग्य आय न होने के कारण आयकर के लिए किसी प्रावधान की आवश्यकता नहीं मानी गई है।

2.4. विदेशी मुद्रा में लेन-देन

(I) सीआईएफ आधार पर आयात का मूल्य:

मद	चालू वर्ष	पिछला वर्ष
पूंजीगत वस्तुएँ	₹5, 31, 48,975.45	₹ 4, 39, 85,827.00
उपभोज्य वस्तुएँ	₹ 88,557.94.00	₹ 3, 63,113.00

(ii) विदेशी मुद्रा में अन्य व्यय: शून्य

(iii) एफओबी आधार पर निर्यात का मूल्य: शून्य

2.5 केंद्र ने वित्तीय वर्ष २०२२-२३ के दौरान अपने स्वयं के स्रोतों से निम्नलिखित बजट मदों के अंतर्गत २८६.३३ लाख का व्यय किया, जिसकी प्रतिपूर्ति/भुगतान डीएसटी द्वारा अभी किया जाना बाकी है:

बजट मद	राशि
वेतन	₹ 79.06 लाख
सामान्य	₹ 207.27 लाख

2.6 ₹ 2,67,29,097.70 के शुद्ध लाभ में से ₹13,18,662.60 की राशि कॉर्पस निधि संबंधी दिशा-निर्देशों के अनुसार केंद्र की कॉर्पस निधि में पुन: आवंटित की गई है तथा शेष ₹2,54,10,435.10 की राशि केंद्र की पूंजीगत निधि में अंतरित कर दी गई है।





CENTRE FOR
S. N. BOSE NATIONAL
BASIC SCIENCES 1986
1894-1974
विज्ञानेन परिपश्यन्ति धीरा :

सत्येंद्र नाथ बसु
राष्ट्रीय मौलिक विज्ञान केंद्र

ब्लाक-जेडी, सेकटर-III, सॉल्ट लेक, कोलकाता - 700106

दूरभाषः + 91 33 2335-5706/07/08, फेक्सः + 91 33 2335-3477

Website : http://www.bose.res.in