भारतीय ताराभौतिकी संस्थान
बेंगलूर - 560 034

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान का उद्भव मद्रास (चेन्नै) में 1786 में स्थापित की गयी एक निजी वेधशाला से जुड़ा है जो 1899 में सौर वेधशाला के रूप में कोडैकनाल में स्थापित हुई। 1971 में कोडैकनाल वेधशाला ने भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के तहत एक स्वायत्त संस्थान का रूप ले लिया। 200 वर्ष से ऊपर के समृद्ध इतिहास के साथ, भारतीय ताराभौतिकी संस्थान देश का एक प्रमुख संस्थान है जो खगोल भौतिकी एवं संबंधित भौतिकी में शोध कार्य, यंत्रीकरण व प्रशिक्षण को समर्पित है।

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूर

शोध कार्यक्रम :

सूर्य एवं सौरमण्डल: सौर सक्रियता, सौर कलंक/ धब्बे, सौर ज्वालाऐं, सौर प्रभामण्डल, धूमकेतु, लघुग्रह, ग्रहण प्रेक्षण, सौर किरीट के रेडिया प्रेक्षण।

तारकीय भौतिकी: तारों का निर्माण एवं क्रम विकास, तत्वों का रासायनिक बाहुल्य, ग्रहाकार नीहारिकायें, ग्रह वलय, तारों का वातावरण, तारापुँज, तारकीय परिवर्तनशीलता, युग्म तारे, नवतारे, सुनवतारे, भूरे वामन, गांगेय संरचना, अंतर्तारकीय धूल।

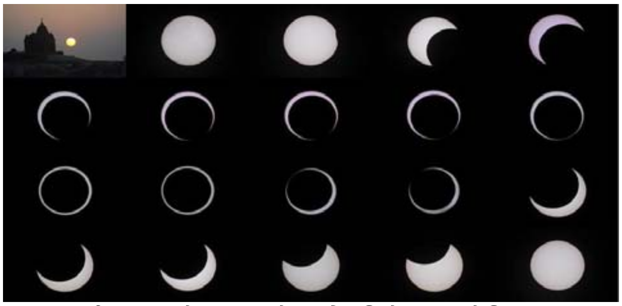
परागांगेय खगोल: मंदाकिनियों में तारों का निर्माण, मंदाकिनी पुँज, सक्रिय गांगेय नाभिक, क्वासर, गामा किरण स्फोट (GRB)

सैद्धाँतिक ताराभौतिकी एवं संबंधित भौतिकी: सौर एवं तारक भौतिकी, तारों में नाभिकीय संश्लेषण, खगोल पिण्डों में विकिरण प्रक्रियायें तथा चुम्बकीय जलगतिकी, घनीभूत तारे एवं सहवर्धन मण्डलक, अंतर्तारकीय माध्यम, न्यूट्रॉन तारों की संरचना, ब्लैक होल भौतिकी, मंदाकिनियों एवं तारापुँजों की संरचना एवं गतिकी, सामान्य सापेक्षिकता सिद्धाँत, ब्रह्माण्ड विज्ञान, खगोल कण-भौतिकी, परमाण्विक एवं आणविक भौतिकी।

सुविधायें :

कोडैकनाल वेधशाला - एक शताब्दी से भी अधिक समय से यह वेधशाला प्रेक्षणीय सौर भौतिकी में सक्रियता का प्रमुख केन्द्र रही है। वर्तमान में मुख्य सुविधा के रूप में एक वर्णक्रमलेखी युक्त सोलर टॉवर टनल दूरदर्शी है जो 1962 से नियमित रूप से उपयोग में है; यहाँ एक वर्णक्रमीय ध्रुवणमापी लगाया गया है । इस वेधशाला में पिछले 100 वर्षों में इकट्ठे कर संभाले गये सौर बिम्बों का एक अनूठा संग्रह है। इन बिम्बों का अब सूर्य पर सूक्ष्म विवरणों और सौर-मौसम विन्यास के अध्ययन के लिए अंकीकरण किया जा रहा है। सौर प्रकाशमण्डल तथा प्रभामण्डल के दैनिक प्रेक्षण साररूप अध्ययन के उद्देश्य से किये जा रहे हैं। इसी वेधशाला में वर्ष 1909 में जॉन एवरशेड ने सौर धब्बों में रैखिल गति की खोज की जिसे एवरशेड प्रभाव के नाम से जाना जाता है।

सोलर टॉवर टनल दूरदर्शी, कोडैकनाल वेधशाला



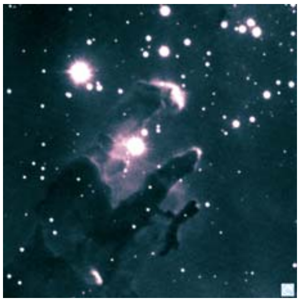
कन्याकुमारी, भारत से संस्थान के खगोलविदों द्वारा प्रेक्षित 2010 का वलय सूर्य ग्रहण

वेणु बापू वेधशाला (VBO): कावलूर में स्थित इस वेधशाला में विभिन्न आकार के दूरदर्शी लगे हैं - 38 सेमी, 50 सेमी, 75 सेमी, 102 सेमी एवं 234 सेमी वेणु बापू दूरदर्शी (VBT)। वी बी टी विभिन्न नाभितल उपकरणों से सज्जित है: मध्य एवं उच्च विभेदन वर्णक्रमलेखी यथा फ़ाइबर – पूरित एशेल् वर्णक्रमलेखी, OMR वर्णक्रमलेखी एवं SILFID वर्णक्रमलेखी, प्रकाशिक बिम्बक तथा चित्ती व्यतिकरणमापी। 102 सेमी दूरदर्शी एशेल् वर्णक्रमलेखी, UAGS, ध्रुवणमापी तथा बिम्बक से सज्जित है। वेणु बापू वेधशाला (VBO) से हुई प्रमुख खोजें हैं: i) वृहस्पति के उपग्रह गैनिमीड के वातावरण की 1972 में खोज, ii) युरेनस के वलयों की 1977 में खोज तथा iii) छ: लघुग्रह।

234 सेमी वेणु बापू दूरदर्शी (VBT), कावलूर (बायें) और VBT से प्राप्त धूमकेतु 9-पी/टेम्पेल के वर्धित चित्र (दायें)

भारतीय खगोल वेधशाला (IAO) : संस्थान ने पिछले दशक में हिमालय क्षेत्र हान्ले में समुद्र तल से 4500 मी की ऊँचाई पर IAO की स्थापना की है जो संसार में अपनी तरह की सर्वोच्च वेधशाला है। यहाँ 2 मी हिमालयन चंद्रा दूरदर्शी (HCT) लगा है जो क्षीण पिण्ड वर्णक्रमलेखी कैमरा तथा प्रकाशिक एवं अवरक्त बिम्बकों से सज्जित है। दूरदर्शी का दूर-संचालन एक समर्पित भूपग्रह संपर्क के ज़रिये संस्थान के बेंगलूर के निकट होसाकोटे में स्थित विज्ञान एवं तक्नालॉजी शोध एवं शिक्षण केन्द्र (CREST) से किया जाता है। हाल ही में हान्ले में उच्च उत्तुंग गामा किरण (HAGAR) विन्यास लगाया गया है जिसमें सात दूरदर्शी, प्रत्येक सात दर्पण युक्त, लगे हैं जिनका सम्मिलित क्षेत्रफल है 4.4 वर्ग मीटर।

हिमालयन चन्द्रा दूरदर्शी (HCT), हान्ले



ईगल नीहारिका (बायें) और क्रैब नीहारिका, एक सुपरनोवा अवशेष (दायें) हिमालयन चन्द्रा दूरदर्शी, हान्ले से प्राप्त

उच्च उत्तुंग गामा किरण (HAGAR) विन्यास, हान्ले

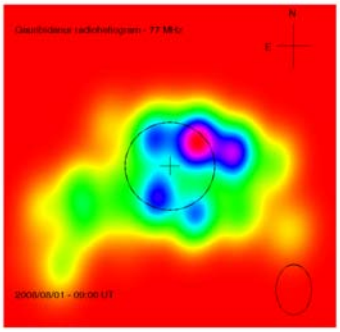
CREST परिसर : इस परिसर में IAO, हान्ले में स्थापित 2 मी हिमालयन चंद्रा दूरदर्शी के दूर-संचालन के लिए नियंत्रण तथा आँकड़ा अभिलेखागार कक्ष स्थापित है। इसी परिसर में लेसर भौतिकी में शोध एवं विकास के लिए प्रयोगशालायें स्थापित हैं। यहाँ प्रगत खगोलीय यंत्रीकरण केन्द्र स्थापित किये जाने की भी योजना है।

एम जी के मेनन अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला: क्रेस्ट (CREST) परिसर में स्थित इस प्रयोगशाला में अंतरिक्ष प्रकाशिकी के समाकलन, लक्षणीकरण तथा अंशांकन, संदूषण जाँच, पराबैंगनी तथा प्रकाशिक वृहत क्षेत्रफल संसूचक के परीक्षण तथा अंशांकन के लिए क्रांतिक सुविधायें हैं। यहाँ अत्याधुनिक अति-स्वच्छ कक्ष (क्लास 300000 से 100 तक) जो ISO मानकों को संतुष्ट करता है तथा ऐसी ही वर्तमान अंतर्राष्ट्रीय सुविधाओं के समकक्ष है।

MGK मेनन प्रयोगशाला में अंतरिक्ष भारयोग परीक्षण सुविधायें

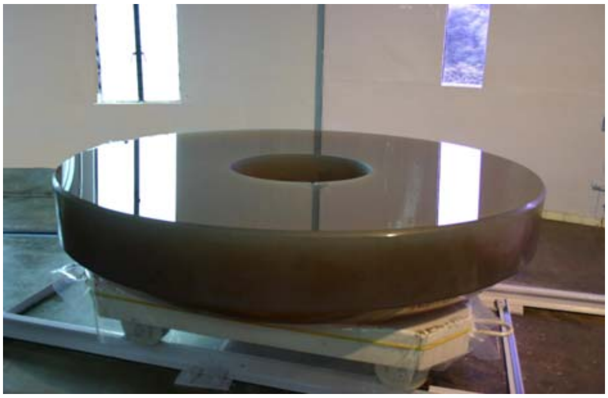
गौरीबिदनूर रेडियो वेधशाला : रामन शोध संस्थान के साथ संयुक्त रूप से संचालित गौरीबिदनूर वेधशाला में अनेक रेडियो दूरदर्शी लगे हैं: 34.5 MHz पर कार्यशील सूर्य, पल्सार व गांगेय एवं परागांगेय स्रोतों के रेडियो उत्सर्जन के लिए एक लघुआवृत्ति एण्टीना विन्यास, सूर्य के प्रकाशमण्डल के ऊपर ~0.2 – 0.8 सौर व्यासार्ध की ऊँचाई में 40 – 120 MHz आवृत्ति परास में सूर्य के किरीट के बिंबन के लिए एक रेडियो हीलियोग्राफ़, उपरोक्त ऊँचाई परास में ही वृत्तीय ध्रुवित उत्सर्जन के अध्ययन के लिए रेडियो ध्रुवणमापी, उसी ऊँचाई परास में सौर किरीट से क्षणिक स्फोट उत्सर्जन के गतिज वर्णक्रम प्राप्त करने के लिए एक रेडियो वर्णक्रमलेखी जो वेधशाला में उपरोक्त आवृत्ति परास में अपने प्रकार की अद्वितीय सुविधायें हैं। इसके अतिरिक्त, संस्थान ब्राज़ील में डेसीमीटर रेडियो दूरदर्शी विन्यास के निर्माण में Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais (INPE) के साथ सहयोग कर रहा है।

गौरीबिदनूर रेडियो हीलियोग्राफ़ का एक अनुभाग (GRH)



गौरीबिदनूर रेडियो हीलियोग्राफ़ से अगस्त 1, 2008 के सूर्य ग्रहण से पूर्व लिया गया सौर किरीट का बिम्ब

फ़ोटॉनिकी प्रभाग: संस्थान के बेंगलूर परिसर में स्थापित फ़ोटॉनिकी प्रभाग में मध्य एवं बड़े आकार में उच्च विभेदन खगोलीय प्रकाशिकी के निर्माण एवं परीक्षण के लिए अवसंरचना उपलब्ध है। प्रभाग ने VBT के लिए 234 सेमी प्राथमिक दर्पण विकसित किया है। संस्थान की प्रकाशिकीय आवश्यकतायें पूरी करने के अलावा फ़ोटॉनिकी प्रभाग BARC तथा ISRO इत्यादि के कार्य विशेष संपन्न कर रहा है। यहाँ मीटरोलॉजी सुविधा भी उपलब्ध है जिसमें हैं: लॉंग ट्रेस प्रोफ़ाइलोमीटर, समतल, गोलीय एवं अगोलीय 900 mm तक की सतहों के रूप की नैनोमीटर शुद्धता करने के लिए डिज़ाइन किया गया एक अ-संस्पर्श प्रकाशिक प्रोफ़ाइलिंग उपकरण, WYCO प्रोफ़ाइलोमीटर, ZYGO व्यतिकरणमापी, अंकीय स्फ़ेरोमीटर, फ़ाइबर-आप्टिक वर्णक्रममापी तथा स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी।



हाल ही में अल्यूमिनीकृत 234 सेमी वेणु बापू दूरदर्शी दर्पण

इलेक्ट्रॉनिकी प्रभाग: संस्थान का इलेक्ट्रॉनिकी प्रभाग दूरदर्शियों पर प्रयोगार्थ विभिन्न सॉफ्टवेयर/हॉर्डवेयर के विकास में सक्रिय है। इनमें से कुछ हैं: ड्राइव प्रणालियाँ, दूरदर्शी गुम्बद का स्वचालित नियंत्रण, दूरदर्शी नियंत्रण के लिए एम्बेडेड प्रणालियाँ, वातावरणीय गोचरता के लिए सूक्ष्म-उष्णीय परिवीक्षण प्रणाली, बड़े फ़ार्मैट के CCD के लिए कैमरा प्रणाली, CCD चित्रिलीकरण, दूरदर्शियों के दूर-संचालन के लिए सॉफ़्टवेयर, रेडियो दूरदर्शी के लिए अंकीय बैक एण्ड रिसीवर।

संगणक केन्द्र: वैज्ञानिक समुदाय की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिहाज़ से संगणक केन्द्र में सन् मशीनें लगाई गयी हैं। संस्थान नेशनल ग्रिड इनिशिएटिव का हिस्सा है जो देश में स्थित विभिन्न संस्थानों को 10 Mbps की संयोजकता प्रदान करता है। परिसर के भीतर आँतरिक नेटवर्क बेतार संयोजकता वाले CAT-5e बैकबोन पर कार्य करता है। एक खगोलीय दत्तसामग्री एवं सॉफ़्टवेयर केन्द्र (CADS) स्थापित किये जाने का प्रस्ताव है।

पुस्तकालय: खगोल, भौतिकी, गणित, इलेक्ट्रॉनिकी, संगणक तथा भूविज्ञान पर पुस्तकालय में पुस्तकों व पत्रिकाओं का भण्डार है। अधिकांशतम पत्रिकायें बेंगलूर परिसर के पुस्तकालय तथा फ़ील्ड स्टेशनों के पुस्तकालयों में इलेट्रॉनिक रूप से उपलब्ध हैं। पुस्तकालय ने एक ओपन एक्सेस् रिपॉज़िटरी आरंभ की है जिसमें संस्थान के सभी प्रकाशन शामिल हैं। संस्थान का पुस्तकालय 200 वर्ष से अधिक पुराना है तथा पुरालेखों आदि को विभिन्न रूपों में एक सुविधा में सुरक्षित कर रहा है। 1794-1812 के काल के तत्कालीन मद्रास वेधशाला के हस्तलिखित वार्षिक प्रतिवेदनों की पाण्डुलिपियों को भी पुरालेखागार में रखा गया है।

संस्थान की आगामी / प्रस्तावित प्रायोजनायें :

- कावलूर में स्थापना के लिए 1.3 मीटर प्रकाशिक दूरदर्शी
- हान्ले में मेजर एटमास्फियरिक चेरेन्कोव एक्सपेरिमेण्ट (MACE)
- ASTROSAT – एक बहु तरंग अंतरिक्ष खगोल प्रायोजना
- TAUVEX – अंतरिक्ष से पराबैंगनी प्रेक्षणों के लिए भारत – इज़रायल की सहभागी प्रायोजना
- राष्ट्रीय वृहत सौर दूरदर्शी (NLST)
- ADITYA – सौर प्रेक्षणों के लिए अंतरिक्ष कॉरोनाग्राफ़
- गौरीबिदनूर वेधशाला में रेडियो हीलियोग्राफ़ विस्तार प्रायोजना
- हान्ले एशेल् स्पेक्ट्रो पोलैरिमीटर (HESP)
- खगोलीय बिंबन के लिए अनुकूली प्रकाशिकी एवं अवरक्त सेन्सर का विकास

छात्र कार्यक्रम : Ph.D डिग्री के दृष्टिकोण से एक सबल ग्रैजुएट कार्यक्रम, ग्रीष्म कार्यक्रम, अन्य शोध संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों से आये छात्रों के लिए विज़िटिंग इन्टर्नशिप कार्यक्रम चलाये जाते हैं:

Ph.D कार्यक्रम: इस कार्यक्रम में चुने जाने के बाद छात्रों को आरंभ में दो वर्ष के लिए जूनियर रिसर्च फ़ेलोशिप (JRF) तथा अगले तीन वर्ष के लिए सीनियर रिसर्च फ़ैलोशिप (SRF) दी जाती है। पहले वर्ष के दौरान छात्रों को खगोल एवं खगोल भौतिकी के आधारभूत ज्ञान के पाठ्यक्रम को पूरा करना होता है। फिर अपनी Ph.D डिग्री के लिए छात्र पाण्डिचेरी केन्द्रीय विश्वविद्यालय, पुदुचेरी से पंजीकरण कराते हैं।

कलकत्ता विश्वविद्यालय (CU), कोलकाता के साथ खगोलीय यंत्रण में Integrated M.Tech-Ph.D (Tech.) कार्यक्रम: यह एम.टेक् डिग्री कार्यक्रम दो वर्ष/चार सेमेस्टर का है। पहले व दूसरे सेमेस्टर के लिए कक्षायें **सी यू** के व्यावहारिक प्रकाशिकी एवं फोटॉनिकी विभाग में चलाई जा रही हैं। तीसरे व चौथे सेमेस्टर में आई आई ए, बेंगलूर की प्रयोगशालाओं में इन्टर्नशिप एवं प्रायोजनायें संपन्न करने होते हैं। वे छात्र जिन्होंने एम.एस सी, एम.टेक् उपाधि के लिए निर्धारित लक्ष्य प्राप्त किये तथा निम्नतम CGPA प्राप्त किये, आगे Ph.D (Tech.) कार्यक्रम में बने रह सकते हैं।

दाखिले की पद्धति : उपरोक्त कार्यक्रमों में प्रवेश निम्न में से राष्ट्रीय स्तर की किसी भी प्रतियोगिता के माध्यम से है : IIA प्रतियोगिता, ग्रेजुएट एप्टीच्यूड टेस्ट इन इन्जीनियरिंग (GATE) परीक्षा, जूनियर रिसर्च फेलोशिप (JRF) के लिए UGC-CSIR / NET परीक्षा, जॉयंट एण्ट्रेंस स्क्रीनिंग टेस्ट (JEST), तथा, बाद में व्यक्तिगत साक्षात्कार। भारतीय विज्ञान संस्थान द्वारा संचालित जॉयंट एस्ट्रोनॉमी प्रोग्राम (JAP) में चुने गये छात्र भी IIA में Ph.D कार्यक्रम के लिए आ सकते हैं। चुने गये छात्रों को छात्रावास, चिकित्सा सुविधायें तथा वार्षिक पुस्तक निधि दिये जाते हैं।

आगंतुक प्रशिक्षु कार्यक्रम: इस कार्यक्रम के तहत चुने गये छात्र आई आई ए में चल रहे शोध कार्य में विशेष प्रायोजनाओं में कार्य करते हैं। प्रायोजना की प्रकृति के आधार पर चुने गये अभ्यर्थी को या तो बेंगलूर में आई आई ए के परिसर में या इसके किसी क्षेत्र स्थल पर कार्य करना होता है। कॉलेज एवं विश्वविद्यालयों में कार्यरत कर्मचारीगण को भी फैकल्टी इम्प्रूवमेण्ट कार्यक्रम (FIP) के तहत Ph.D के लिए कार्य करने का अवसर प्रदान किया जाता है।

ग्रीष्म कार्यक्रम: प्रति वर्ष संस्थान ग्रीष्म कार्यक्रमों का आयोजन करता है जिनमें युवा छात्रों को खगोल एवं ताराभौतिकी में शोध कार्य से परिचित कराया जाता है। प्रति वर्ष मई मास में कोडैकनाल वेधशाला में भौतिकी एवं ताराभौतिकी में एक शाला का आयोजन किया जाता है। साथ ही मई-जुलाई के दौरान IIA, बेंगलूर में आयोजित स्वतंत्र प्रायोजनाओं के लिए भी छात्रों का चयन किया जाता है।

भास्करा – अथितिगृह और विद्यार्थी हॉस्टल कॉम्प्लेक्स, बेंगलूर

अन्य शैक्षणिक कार्यक्रम: संस्थान युवा शोधकर्ताओं को पोस्ट डॉक्टरल वृत्ति, चंद्रशेखर पोस्ट डॉक्टरल वृत्ति तथा आगंतुक वैज्ञानिक पद प्रदान करता है।

Visit www.iiap.res.in for details.