प्लाज्मा विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में अग्रगण्य ...
नाभिकीय संलयन के दोहन के लिए राष्ट्र का नेतृत्व करते हुए

प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान

गांधीनगर, 382 428, गुजरात (भारत)

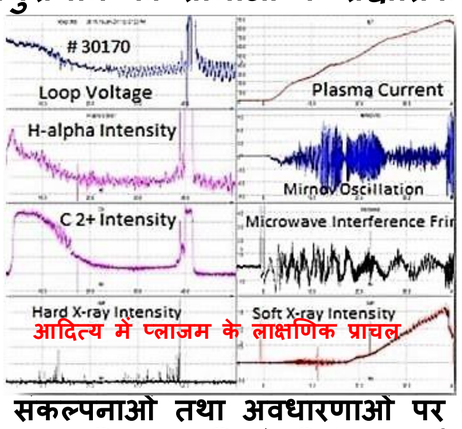
http://www.ipr.res.in

भारत में प्लाज्मा और नाभिकीय संलयन से सम्बंधित शोध का इतिहास सन् 1970 में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला में प्लाज्मा संबंधित मूल प्रोयोगों से शुरू होता है जिन्हें डॉ. विक्रम साराभाई द्वारा बनाये गए सैद्धांतिक समूह ने शुरू किय। यद्यपि शुरुआत में समूह का मुख्य उद्देश्य अन्तरिक्ष विज्ञान से संबंधित शोध करना था, परन्तु नाभिकीय संलयन का अध्ययन भी उनके प्रयासों में सम्मिलित था। जिसके कारण 1982 में उस समूह ने डी. एस. टी. द्वारा प्रायोजित प्लाज्मा भौतिकी कार्यक्रम (PPP) का रूप लिया। यही PPP समूह बाद में 1986 में प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान बना। इसके उपरांत वर्ष 2010 तक संस्थान के परिसर से बहार इसके तीन मुख्य संस्थान बन गए; औद्योगिक प्लाज्मा प्रौद्योगिकी सुविधा केंद्र (FCIPT), इटर-इंडिया और गुवाहाटी में स्थित प्लाज्मा भौतिकी केंद्र (CPP)। आज इन संस्थानों में अनुभवी और विशाल संसाधनों द्वारा प्लाज्मा भौतिकी से सम्बंधित अनेकों प्रयोग किये जाते हैं, तथा कडराच, फ़्रांस में बन रहे अंतर्राष्ट्रीय तापनाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर "इटर" सात देशों के समूह में भारत का प्रतिनिधित्व करता है। इसके आलावा संस्थान अंतर्राष्ट्रीय संस्थान जैसे कि CEA और WEST के साथ सहयोगात्मक रूप से कार्य कर रहा है। हाल ही में संस्थान को भारत में RRCAT तथा IUCAA के साथ मिलकर लेजर इंटरफेरोमीटर गुरुत्वीय-वेव वेधशाला (LIGO) बनाने का कार्य LIGO-INDIA परियोजना के नाम से शुरू करने के लिए अधिकृत किया गया है |

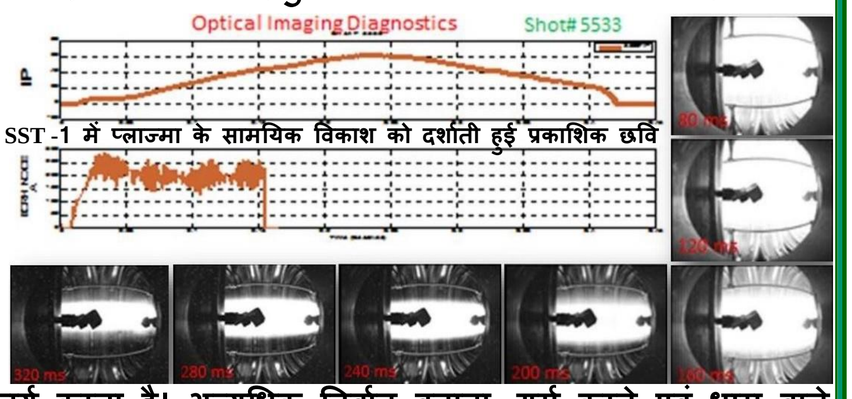
संस्थान का मुख्य परिसर, जहां टोकामक स्थित हैं और परमाणु संलयन अनुसंधान की सीमाओं के सैद्धांतिक और इंजीनियरिंग पहलुओं का अध्ययन किया जाता है.

आदित्य: भारत में निर्मित पहला भारतीय टोकोमैक

अतिचाल्कीय स्थिरावस्था टोकामैक (SST -1)



आदित्य में प्लाज्म के लाक्षणिक प्राचल



SST -1 में प्लाज्मा के सामयिक विकाश को दर्शाती हुई प्रकाशिक छवि

प्रौद्योगिकी विकास और सहायक प्रयोग: टोकामक परिष्कृत वैज्ञानिकी और इंजीनियरिंग सकल्पनाओं तथा अवधारणाओं पर कार्य करता है। अत्यधिक निर्वात बनाना, गर्म करने एवं धारा वाले चालक, प्लाज्मा नैदानिकी और सम्बंधित इलेक्ट्रॉनिक्स, डाटा अधिग्रहण और नियंत्रण, उच्च शक्ति प्रणालियां, विशेष पदार्थ, ईंधन को टोकामक में डालना, अपशिष्ट हटाना, प्रशीतन यन्त्र एवं प्रणालियां, ट्रिटियम प्रजनक आवरण, दूरस्थ संचालन और रोबोटिक्स, नाभिकीय इंधन-चक्र का परिवर्धन इत्यादि ऐसे कुछ कार्य हैं जिनका संस्थान में गहन अध्ययन किया जाता है |

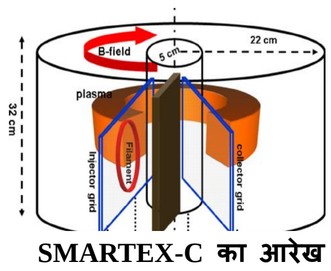
संस्थान में मानव निर्मित तथा प्राकृतिक प्लाज्मा अवस्था का अध्ययन करने के लिए अनेक प्रयोग, शोध और विकास के कार्य किये जा रहे हैं, तथा कई परियोजनाओं पर डॉक्टरेट विद्यार्थी भी शोध कर रहे हैं

व्रत्ज वलयाकार संयोजन में मूलभूत प्रयोग (BETA)

अधिक आयतन वाली प्लाज्मा युक्ति

उल्टा दर्पण प्लज्मा प्रयोग युक्ति (IMPED)

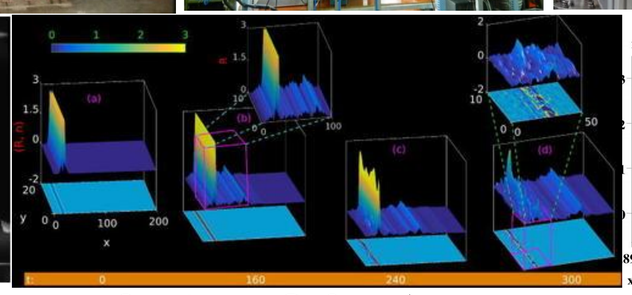
बहु-उभारीय प्लाज्मा प्रयोग प्रणाली

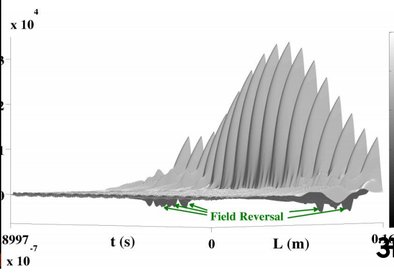


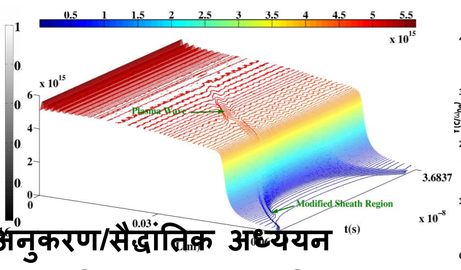
SMARTEX-C का आरेख

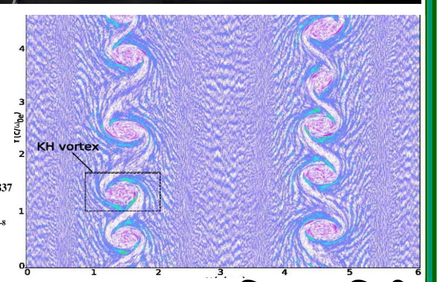
प्लाज्मा परिणामित क्षेत्रीय त्वरक प्रयोग प्रणाली

धूसर प्लाज्मा प्रयोग में लेजर प्रकशित धूल के कण









अनुकरण/सैद्धांतिक अध्ययन

अरैखिक प्लाज्मा अनुकरण एवं अध्ययन, धूसर/जटिल/लेज़र/नाभिकीय संलयन प्लाज्मा अध्ययन, सार्वभौमिक वलयाकार-गतिज, अन—अयनित प्लाज्मा अध्ययन, आणविक—गतिकी (MD) अनुकरण, MHD विश्लेषण, PIC अनुकरण, नाभिकीय न्यूट्रॉनिक्स, REBs और तरंग कुछ ऐसे विषय हैं जिन्हें संस्थान में गहन सैद्धांतिक रूप से अध्ययन किया जाता है |

1977 में स्थापित FCIPT का उद्देश्य प्लाज्मा विज्ञान और तकनीकी को समाज के लिए उपयोगी बनाना है। तकनीक का विकास, परिपक्वन, प्रत्यक्ष इकाइयों का निर्माण किया जा रहा है और इनको औद्योगिक इकाइयों को व्यावसायिक उपयोग के लिए हस्तांतरित किया जाता है। प्लाज्मा नाइट्राइडिंग, सतह लेपन/यांत्रिकी, प्लाज्मा ऊन और वस्त्र संसाधन, चिकित्सीय प्लाज्मा उपयोग, भौतिक वाष्प निक्षेपण तथा नेनो-संरचना जैसे कुछ क्षेत्र हैं जिन्हें नीचे दर्शाया गया है।

प्लाज्मा टॉर्च अध्ययन

Plasma reactor developed by FCIPT, IPR and functioning at MANTRA, Surat

प्लाज्मा प्रक्षेपक (प्रणोदन) अध्ययन

अंतरिक्ष यान प्लाज्मा परस्पर प्रभाव प्रयोग SPIEX –II

कोयला गैसीकरण

CPP-IPR, में उष्मीय प्लाज्मा परिष्कृत पदार्थों की प्रयोगशाला, स्पन्दित पावर तकनीकी, स्पन्दित प्लाज्मा त्वरक, नाभिकीय संलयन, धूसर प्लाज्मा, द्विक प्लाज्मा युक्ति, अंतर्विषयक प्लाज्मा विज्ञान तथा सैद्धांतिकि और अनुकरण इत्यादि प्रयोगशालाएं हैं|

ITER-India का उद्देश्य शासनादेशसुनुसार, ईटर के निर्माण में लगने वाले भारत के 9.1 % भाग को सामग्री के रूप में तथा लगभग 1% भाग को नकद रूप में देना है। क्रायोस्टेट वैसल (16000 मी.3, 3850 टन, 30 मी. व्यास और ऊंचाई), पावर आपूर्तियाँ, शीतलन जल प्रणाली, प्रशीतन वितरक एवं प्रशीतन नलिकाएं, नैदानिक अनायित किरण (DNB) इनमें से कुछ भाग हैं।

LIGO-India: भारत में गुरुत्वाकर्षण तरंगों के अध्ययन के लिए बनने वाली चौथी वेधशाला का निर्माण होगा जिसके लिए निर्वात कक्षों और डाटा अधिग्रहण का कार्य IPR द्वारा किया जाना है|

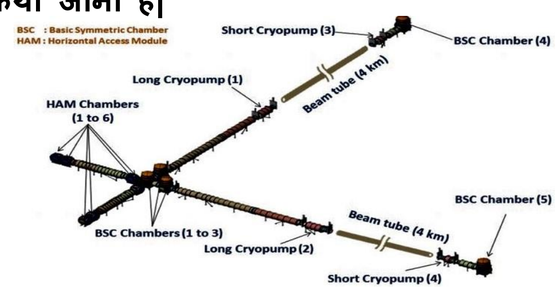
स्पन्दित प्लाज्मा त्वरक प्रयोग

जड़त्वीय विद्युत्स्थैतिक परिरोध नाभिकीय संलयन प्रयोग

उच्च वोल्टता संचरण प्रणाली

क्रयोस्टेट

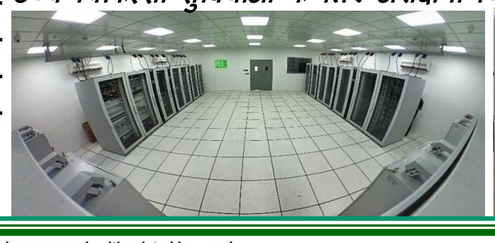
उच्च शक्तिशाली विद्युत आपूर्ति प्रणाली



सहकार्यता: IPR की अनेकों राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों के साथ प्लाज्मा भौतिकी एवं नियंत्रित नाभिकीय संलयन के क्षेत्र में सैद्धांतिक व प्रायोगिक अध्ययनों के लिए सक्रिय भागीदारी है।

मूलभूत संसाधन

IPR में 320 कोर का अत्याधुनिक 5.5 टेरा फ्लॉप CPU वाला उच्च क्षमता का कंप्यूटर सिस्टम "उद्भव" है।इसके साथ-साथ IPR का कंप्यूटर डेटा केंद्र भारत के अत्याधुनिक केन्द्रों में से एक है। इंजीनियरिंग कार्यशाला में कई अत्यधिक टिकाऊ, परिशुद्धता वाले संयंत्र जैसे CNC उच्च दाब वाली पानी की धार से काटने वाली मशीन उपलब्ध है। 8000 वर्ग फीट क्षेत्र वाले पुस्तकालय में असंख्य पुस्तकों व शोध पत्रों की मुद्रित व सॉफ्ट कॉपियाँ उपलब्ध हैं और 106 सामयिक पत्रिकाओं एवं 2 ग्रंथ विवरण संबंधी डाटाबेस को भी सब्सक्राइब किया है। इलेक्ट्रॉनिक क्षेत्र उत्सर्जन प्रसारित सूक्ष्मदर्शी, उच्च उर्जित एक्जाइमर लेज़र प्रणाली, उच्च विभेदन वाले स्पेक्ट्रोमीटर इत्यादि उल्लेखनीय उपकरण हैं जो संस्थान में उपलब्ध हैं। IPR में कर्मचारियों के अल्पवयस्क बच्चों के लिए 'बाल-गृह', विद्यार्थियों के लिए सुसज्जित छात्रावास और आगंतुकों के लिए अतिथि गृह भी है। संस्थान में कर्मचारियों व विद्यार्थियों के लिए अनुदानित भोजनशाला और उच्च चिकित्सा सुविधाओं के लिए अंशदायी चिकित्सा योजना भी प्रदान करता है।



व्यावसायिक अवसर

डॉक्टरेट उपरांत छात्रवृत्ति, डॉक्टरेट, तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम |

ग्रीष्मकालीन शिक्षा कार्यक्रम: एम.एससी/ बी.ई./ बी.टेक(भौतिकी और तकनीकी) छात्रों के लिए छः सप्ताह का प्रशिक्षण कार्यक्रम |

राष्ट्रीय नाभिकीय संलयन कार्यक्रम (NFP): विश्वविद्यालयों एवं औद्योगिक स्तर पर परियोजनओं के लिए आर्थिक सहायता |

NFP प्रशिक्षण कार्यक्रम: स्नातकोत्तर एवं इंजीनियरिंग छात्रों के लिए आंतरिक प्रोजेक्ट |

IPR में शैक्षिक प्रोजेक्ट: इंजीनियरिंग व विज्ञान शाखा के स्नातक/स्नातकोत्तर छात्रों के लिए प्रोजेक्ट |

DST का प्रेरण संकाय कार्यक्रम | अधिक जानकारी के लिए इस लिंक पर जाएं

http://ipr.res.in/documents/career.html

संस्थानिक एवं सामाजिक पहुँच बढाने के लिए कार्यक्रम

सामाजिक पहुँच बढाने के लिए कार्यक्रम: विज्ञान के छात्रों एवं अध्यापकों के बीच IPR के शोध संबंधित कार्यों के बारे में जागरूकता लाने के लिए राज्य एवं देश भर में विभिन्न केन्द्रों पर NCSTC तथा GUJCOST की सहायता से सामजिक पहुँच बढ़ने के कार्यक्रमों को संचालित किया जाता है। संस्थान ने सामाजिक हित में विद्यालय स्तर पर विद्यार्थियों में विज्ञान के प्रति रुझान के लिए परामर्शदाता के रूप में भी कार्य शुरू कर दिया है ।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (NSD): गुजरात के सभी क्षेत्रों से स्कूलों के छात्रों को विज्ञान दिवस में सम्मिलित होकर विज्ञान मॉडल, निबंध लेखन, पोस्टर बनाना और दूसरी प्रतिस्पर्धाओं में भाग लेने के लिए आमंत्रित किया जाता है। इस दौरान संस्थान आम नागरिकों के लिए 2 दिन तक खुला रहता है |

Illustrations owed to Internet websites and readily available on image search with related keywords

NCSTC OUTREACH- 2017-2018-P08