

Полное и сокращенное наименование САЕ:

ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ «ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА И КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ (ЦКПФИКТ)

I. Резюме проекта создания и развития САЕ

1. Цель развития САЕ:

Создание на базе Института физики, нанотехнологий и телекоммуникаций Высшей школы прикладной физики и космических технологий, как ведущего российского научно-образовательного центра в области инженерной физики. Создание устойчивой научно-исследовательской платформы и кадрового потенциала для развития космических технологий мирового уровня.

2. Описание основных направлений деятельности САЕ, планы по ее развитию

– поисковые и прикладные исследования, нацеленные на формирование научного задела для опережающего развития космических технологий мирового уровня, базирующихся на трех приоритетных областях: радиотехника и телекоммуникации; наноматериалы, наноэлектроника и приборостроение; поисковая и ядерная физика, радиофотоника и радиофизика;

– выбор приоритетного вектора развития и концентрация усилий в прикладной физике и космических телекоммуникационных технологиях для достижения международных лидерских позиций;

– подготовка высококвалифицированных специалистов в приоритетных областях для научно-технического развития России за счет перехода на новую образовательную модель;

– выполнение совместных научно-исследовательских проектов с ведущими промышленными и академическими российскими партнерами, а также с ведущими мировыми научно-образовательными центрами.

Планы по развитию САЕ:

– создание устойчиво развивающейся научно-образовательной единицы на базе ведущих структурных подразделений ИФНиТ и новых совместных лабораторий, характеризующихся устойчивым развитием, обладающих высоким международным потенциалом, и объединенных фокусировкой вектора развития в области физики, астрофизики и космических технологий;

– формирование новой современной исследовательской и образовательной среды, включающей междисциплинарные связи, в качестве физико-инженерного исследовательского фундамента для развития передовых технологий и проведение на ее базе исследований и разработок, обеспечивающих лидерские позиции среди научно-образовательных центров России и мира в области космических технологий и астрофизики;

– разработка и внедрение новой образовательной модели «рынок – исследование – образование», с переходом на обучение студентов старших курсов и аспирантов исключительно через работу над научными проектами совместно с ведущими учеными, имеющими научные достижения в области исследований;

– развитие образовательных технологий магистратуры и аспирантуры, позволяющих обучать студентов по индивидуальным траекториям и формировать элитный кадровый резерв, необходимый для решения ключевых научных и технологических задач;

- подготовка бакалавров с акцентом на углубленные физико-математические знания и организация элитных групп студентов (бакалавров);
- формирование и развитие межвузовских и международных коллабораций, обеспечивающих интеграцию с мировой наукой и участие ведущих партнеров в образовательной и научной деятельности;
- переход в течение трех лет остальных структурных подразделений ИФНиТ, достигших необходимого уровня развития, в ЦКПФИКТ, присоединение к другим институтам СПбПУ или ликвидация оставшихся структурных подразделений ИФНиТ.

3. Основные задачи САЕ

- Достичь устойчивого инновационного развития и формата самоподдерживающейся структуры путем выхода на лидерские позиции на рынке исследований и разработок и образовательной деятельности в областях прикладной физики и космических технологий, за счет стабильного привлечения грантового финансирования, договоров на исследования и разработки и растущих доходов от образовательной деятельности.
- Сформировать систему научных междисциплинарных лабораторий и исследовательских центров, оснащенных современным оборудованием, совместно с индустриальными и академическими партнерами и консолидировать научные коллективы (точки роста), имеющие кадровый потенциал для прорывного развития в областях физики и космических технологий.
- Кардинально перестроить образовательный процесс, с учетом изменяющихся за счет перехода к экономике знаний и индустрии 4.0 моделей производственной и экономической деятельности, и создать условия формирования элитных кадров за счет разработки передовых образовательных программ, основанных на модульном обучении и возможности формирования индивидуальных траекторий, с усилением роли магистратуры и аспирантуры для ускорения внедрения результатов фундаментальных исследований в производство по заданиям индустриальных и академических партнеров.
- Сформировать лидера в области прикладной и инженерной физики и инженерно-физического образования.

4. Роль САЕ и ее вклад в развитие университета

ЦКПФИКТ является:

- научно-исследовательской базой для формирования научного задела для разработки передовых производственных технологий;
- центром подготовки студентов и аспирантов с мировым уровнем профессиональных и надпрофессиональных компетенций;
- школой фундаментальной, прикладной физики и космических технологий для консолидации физико-математических и микроэлектронных научных и образовательных направлений, развивающихся в других институтах СПбПУ;
- центром превосходства в области физики и космических технологий и позиционирует университет в предметном рейтинге QS в области физики и астрономии (в 2015г. СПбПУ занял 201-250 место), что является существенным и основным индикатором международного уровня результатов.

ЦКПФИКТ привлекает талантливых абитуриентов, увеличивая конкурентоспособность СПбПУ на мировом рынке образовательных услуг и создает

фундамент для формирования элитных кадров, готовых работать над ключевыми научными и технологическими задачами РФ.

ЦКПФИКТ объединяет усилия различных российских исследовательских центров и формирует распределенную исследовательскую среду (СФУ, МГТУ, ЛЭТИ) в области прикладной физики и космических исследований и, тем самым, создает сетевую схему управления научными и образовательными ресурсами области.

5. Основные ожидаемые результаты от реализации Проекта

– Создан Центр Компетенций, достигший лидерских позиций в образовательной и научной областях теоретической и прикладной физики как основы астрофизики, космических технологий, и обеспечивающая международную конкурентоспособность и 100-150 место позиции СПбПУ в предметном рейтинге QS «Физика и астрономия».

– Достигнуты лидерские позиции в области космических технологий путем реализации главного научного проекта, объединяющего три базовых платформы (радиотехника и телекоммуникации; наноматериалы, нанoeлектроника и приборостроение; поисковая и ядерная физика, радиофотоника и радиофизика).

– Сформирована и реализована принципиально новая модель образовательного процесса, с учетом изменившихся условий в рамках индустрии 4.0, обеспечивающая подготовку высококвалифицированных (элитных) кадров в области прикладной физики, космических технологий и астрофизики, позволяющая осуществить глобальный прорыв в конкуренции за лидерство в области космических технологий и обеспечить исследовательский задел в области разработки передовых производственных технологий.

– Обеспечена трансформация ИФНиТ в новую высокоэффективную структуру, являющуюся логичным составным элементом СПбПУ как ведущего (национального) политехнического Университета России, одного из лидеров среди мировых политехнических университетов.

– Сформирован кадровый задел для СПбПУ и ведущих научно-инженерных центров РФ и созданы условия для консолидации научной кадровой элиты.

– Создан научно-исследовательский фундамент для выполнения прорывных научных исследований и передовой образовательной деятельности совместно с индустриальными и академическими партнерами¹ в области прикладной физики и космических технологий. В частности реализован международный эксперимент SHIP (“Search for hidden particles”, CERN), направленный на поиск нейтральных слабых взаимодействующих частиц, которые могут составлять основу темной материи вселенной.

– Достигнуты лидерские позиции в области астрофизики, базирующиеся на открытии поляризационных свойств рентгеновского и гамма излучения оболочек остатков сверхновых звезд и релятивистских ветров пульсаров и прорыве в развитии новых технологий космических детекторов-поляриметров для международных космических обсерваторий XIPE и ASTROGAM.

¹ университеты РФ (СФУ, ИПА РАН, МГТУ им. Н.Э. Баумана); международные научные центры School of Aeronautics and Astronautics, Zhejiang university, China; Tsinghua University, China; Tampere University, Finland; Российско-Армянский Славянский университет, ESA (Европейское космическое агентство), кафедра ЮНЕСКО (СФУ+СПбПУ). индустриальные партнеры АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М.Ф. Решетнёва, ОАО «Радиотехнический институт им. ак. А.Л. Минца», ООО «Специальный технологический центр» и др.

– Обеспечен мировой уровень прикладных разработок: принципиально новая система беспроводного мониторинга двигателей летательных аппаратов с высоким КПД; технология микроэлектронного производства высокоэффективных термоэлектрических генераторов на основе МЭМС технологий; уникальная система сверхточного контроля микроперемещений с разрешающей способностью на уровне фундаментальных пределов.



Рис.1. Организация образовательного процесса



Рис.2. Фокусировка тематик и консолидация научных коллективов

II. Паспорт стратегической академической единицы университета (САЕ)

1. Общая информация о САЕ

1.1. Перечень структурных подразделений, которые административно войдут в состав САЕ.

Департамент образовательной деятельности, департамент научной деятельности, кафедры, научные лаборатории, научно-образовательные центры, базовые кафедры.

1.2. Руководитель

Макаров Сергей Борисович (Makarov Sergey Borisovich), директор ИФНиТ, 1948 г.р.

1.3. Описание ключевых образовательных программ и направлений подготовки, реализуемых САЕ

Физика — 375 студентов (310 бакалавров и 65 магистров); Радиотехника — 258 студентов (230 бакалавров + 28 магистров); Электроника и нанoeлектроника — 210 студентов (180 бакалавров + 30 магистров); Инфокоммуникационные технологии и системы связи — 286 студентов (234 бакалавра + 52 магистра); Радиофизика и электроника (профиль) — 126 студентов (110 бакалавров + 16 магистров).

Специальности аспирантуры: Физическая электроника — 14 чел.; Лазерная физика — 13 чел.; Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения — 18 чел.

По всем специальностям (включая студентов институтов СПбПУ, проходящих обучение в ИФНиТ): **3000 студентов.** Поддержка российских и зарубежных партнеров (п.1.6): трудоустройство студентов и выпускников, прохождение практик, реализация совместных научно-образовательных проектов, подготовка выпускных работ. Основные должности выпускников: инженеры, научные сотрудники, руководители отделов и групп, ведущие инженеры, главные конструктора, разработчики.

1.4. Основные направления научно-исследовательских или значимых инженерно-технических проектов, реализованных или реализуемых САЕ

1. Методы слежения за объектами, радиолокация, космическое дистанционное зондирование Земли — 34 млн. руб. (ООО «СТЦ», 24 млн., 2014-2015; ООО НПП НТТ, 10 млн. руб., 2013–2015). Руководители: Волвенко Сергей Валентинович (Volvenko Sergey Valentinovich), доцент каф. РТС, 1971; Макаров Сергей Борисович (Makarov Sergey Borisovich), директор ИФНиТ, 1948; Рашич Андрей Валерьевич (Rashich Andrey Valerievich), доц. каф. РТС, 1983. Результаты: Система управления беспилотными летательными аппаратами с космических станций в арктических районах РФ. Бортовая аппаратура обработки сигналов при наличии дестабилизирующих факторов.

2. Беспроводная мультисенсорная система мониторинга двигателей — 25 млн. руб. (ОАО «Климов» 2013-2014). Руководитель: Макаров Сергей Борисович (Makarov Sergey Borisovich), директор ИФНиТ, 1948. Результаты: система беспроводного мониторинга двигателя, особенностью которой является отсутствие элементов питания.

3. Волоконно-оптические системы распределенных и мультиплексированных датчиков — 29,5 млн. руб. (ОАО «НИИ Атолл» + ОАО «Электроприбор», 20 млн. руб., 2013-2015, ООО «Технологическая компания Шлюмберже», 9,5 млн. руб.) Руководители: Петров Виктор Михайлович (Petrov Viktor Mihailovich), зав. каф. КЭ, 1962; Лиокумович Леонид Борисович (Liokumovich Leonid Borisovich), зав. каф. РФ, 1969. Результаты: макеты гидроакустических волоконнооптических антенн.

4. Нанoeлектронная компонентная база для космических систем телекоммуникаций, навигации и управления — 26,5 млн. руб. (АО «Светлана», 6 млн. руб., ОАО «Авангард», 6 млн. руб., ФЦП, 14,5 млн. руб. (2014-2015)). Коротков Александр Станиславович (Korotkov Alexander Stanislavovich), проф. кафедры ИЭ, 1961. Результаты: новые схемные решения полупроводниковых микросхем с улучшенными характеристиками, опытные партии микросхем для систем навигации и телекоммуникаций.

5. Разработка и изготовление наноспутников для спутниковых систем автоматической идентификации судов. ОАО «МЗ Арсенал», инициативный проект, поддержанный ИФНиТ, 8 млн. руб. Руководитель: Ветринский Юрий Анатольевич

(Vetrinskiy Yurii Anatolievich), доцент кафедры РТС, 1964. Результаты: опытный экземпляр наноспутника, исследования по идентификации судов в районе Финского залива и Балтийского моря. Совместно с ПО «Арсенал» подготовлено оборудование для запуска наноспутника на низкоорбитальную орбиту в 2016 году. Предложен вариант запуска спутника с борта МКС. Планируется создание группировки таких наноспутников и использование информации с этих спутников для коммерческих целей и для образовательного процесса (открытие международной образовательной магистерской программы с School of Aeronautics and Astronautics, Zhejiang university, China).

6. Функциональные материалы для новых систем импульсных накопителей электрической и механической энергии — 20 млн. руб. (РНФ, 2015). Руководитель: Вахрушев Сергей Борисович (Vakhrushev Sergey Borisovich) профессор каф. ФЭ, 1951. Результаты: создание научных основ для разработки материалов для систем импульсных накопителей электрической энергии конденсаторного типа на основе допированных перовскитоподобных антисегнетоэлектриков и сегнетоэлектриков релаксоров. Возможно создание безэлектролитного малоинерционного накопителя электрической энергии нового поколения с длительным сроком эксплуатации в особо тяжелых условиях.

1.5. Сведения о текущем кадровом составе САЕ.

Численность НПП — 210 ставок. Средний возраст НПП — 42 года.

Список ключевых НПП:

- Бердников Ярослав Александрович (Berdnikov Yaroslav Alexandrovich), зав. каф. «Экспериментальная ядерная физика», 1947, НИ = 64;
- Быков Андрей Михайлович (Bykov Andrey Mihailovich), проф. каф. «Космические исследования», 1956, НИ = 24;
- Варшалович Дмитрий Александрович (Varshalovich Dmitry Alexandrovich), зав. каф. «Космические исследования» 1934, НИ = 16;
- Вахрушев Сергей Борисович (Vakhrushev Sergey Borisovich) проф. каф. «Физическая электроника», 1951, НИ = 20;
- Иванчик Александр Владимирович (Ivanchik Alexander Vladimirovich), проф. каф. «Теоретическая физика», 1971, НИ = 14;
- Ким Виктор Тимофеевич (Kim Viktor Timofeevich), ведущий научный сотрудник НИЛ ФЭЧНИ, 1961, НИ = 50;
- Коротков Александр Станиславович (Korotkov Alexander Stanislavovich), зав. кафедрой «Интегральная электроника», 1961, НИ = 6;
- Липовский Андрей Александрович (Lipovsky Andrey Alexandrovich), проф. каф. «Физика и технология наноструктур», 1953, НИ = 22;
- Мостепаненко Владимир Михайлович (Mostepanenko Vladimir Mihailovich), проф. каф. «Квантовая электроника», 1947, НИ = 39;
- Петров Виктор Михайлович (Petrov Viktor Mihailovich), зав. каф. «Квантовая электроника», 1962, НИ = 12.

1.6. Текущий перечень основных внешних по отношению к университету выгодоприобретателей от деятельности САЕ (работодатели и партнеры по НИР):

АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М.Ф. Решетнёва; АО «Российские космические системы»; АО «Российский институт радионавигации и времени»; АО «Электроприбор»; АО НПК «Системы прецизионного приборостроения»; ИКИ; ОАО МЗ «Арсенал», КБ «Арсенал» и ПО «Арсенал»; МГУ ИПА РАН; ОАО «Климов»; ОАО «Научно-производственное объединение измерительной техники»; ОАО «Радиотехнический институт им. ак. А.Л. Минца»; ОАО «Светлана»; ОАО «Электроприбор»; ООО «Специальный технологический центр»; ООО НПП «Новые технологии телекоммуникаций»; ОРКК «Энергия»; ФТИ им. А.Ф. Иоффе; ЦНИИ «Маш».

1.7. Сведения об инфраструктурном обеспечении САЕ

- Оборудованные учебные и исследовательские помещения на площадях ~ 2800 м²

- Следящая антенна с диаметром зеркала 4 м и системой слежения за движением спутника по орбите; антенна для работы с низкоорбитальными спутниками в диапазоне частот 155 - 200 МГц; антенна высотой 15 м для решения радионавигационных задач.
- Векторные анализаторы цепей Rohde & Schwartz до 40 ГГц и логический анализатор цепей Agilent до 500 МГц (восьмиканальный).
- Анализатор спектра Rohde & Schwartz FSL B-5
- Зондовые станции Cascade PA200 и Cascade EP6RF
- Система микросварки проволочных выводов (на контактных площадках микросхем размером (ДхШ) 95х95 мкм, расположенных с шагом 100 мкм)
- Ультраширокополосный диэлектрический спектрометр ($10^{-5} \div 10^7$ Гц) с криосистемой turnkey broadband system NOVOCONTROL CONCEPT 80 (100К ÷ 700К).
- Система attoAFMI Cryogenic Microscope System: криогенный сканирующий силовой микроскоп, автономный криостат до 4К, сверхпроводящий магнит до 9,5 Тл.
- Многодетекторный нейтронный порошковый дифрактометр (3К до 650К).
- Специализированный вычислительный комплекс (2 терафлопса (~ 6 млн. руб.)) и камера для испытаний аппаратуры для космических экспериментов.

2. Планы по развитию образовательной деятельности САЕ

Результатом реализации проектов по развитию образовательной деятельности будет переход на новую модель образовательного процесса, обеспечивающую подготовку высококвалифицированных кадров в условиях индустрии 4.0, а также формирования кадрового задела для СПбПУ и ведущих научно-инженерных центров РФ.

Общая стоимость данных проектов в 2016 г. составляет 160 млн. рублей, где из субсидии Программы «5-100» предполагается привлечь 60 млн. рублей. Основные статьи расходов: обновление материальной базы образовательного процесса в части профильного исследовательского оборудования; разработка новых образовательных программ; разработка и внедрение новых образовательных технологий (дистанционные курсы, игровые технологии); поддержка мобильности студентов; приглашение ведущих специалистов для чтения специальных образовательных модулей.

2.1. Модернизация и обновление перечня реализуемых образовательных программ (направлений подготовки).

Смена образовательной модели (образовательной парадигмы). Переход к модели, когда образовательный процесс является мгновенным ответом на требования рынка, а наличие исследовательской компоненты обеспечивает возможность формирования опережающего задела в элитных образовательных программах.

Переход на модульную систему образования и формирование индивидуальных образовательных траекторий. Весь образовательный процесс (бакалавриат, магистратура) предполагается разделить на двухлетние модули. Первые два года, в основном, обеспечивают общую подготовку: высокий уровень базовых знаний и навыков и высокий уровень надпрофессиональной подготовки. На третьем семестре (через 1,5 года) параллельно с общей подготовкой начинается ознакомительная профессиональная подготовка по широкому набору направлений с целью помочь студенту с выбором своей профессиональной области. Последние два года бакалавриата посвящены профессиональной подготовке, базирующейся на реальной профессиональной деятельности. Подготовка магистров осуществляется исключительно в ходе реальной исследовательской деятельности.

- Модернизация всех ключевых образовательных программ из перечня п.1.3, введение модульной системы с усилением физико-математической подготовки на первых курсах и формированием индивидуальной траектории обучения, сфокусированной на решении актуальных научных задач, на старших курсах.

- Формирование программ руководителями, обеспечивающими их динамичное развитие в соответствии с требованиями рынка труда и с акцентом на развитие астрофизики, космических исследований и импортозамещения (при участии индустриальных партнеров).

- Открытие международной магистерской программы «Microelectronics of Telecommunications Systems» на английском языке и международной программы аспирантуры с научным центром School of Aeronautics and Astronautics, Zhejiang university, China; Tsinghua University, China.
- Открытие магистерской программы подготовки с СФУ и кафедрой ЮНЕСКО СФУ по направлению космических технологий.
- Открытие базовых кафедр с институтом прикладной астрономии РАН по укрупненному образовательному направлению «Физико-технические науки и технологии».
- Открытие приема на бакалаврскую подготовку по естественно-научному направлению «Радиофизика» (в настоящее время имеется лицензия на обучение).
- Усиление практико-ориентированной направленности образовательных программ на задачи предприятий микроэлектронной и космической индустрии (ПО «Светлана», ОРКК «Энергия»).
- Развитие открытых технологий в рамках созданной совместной международной магистерской программы, ориентированной на обучение в базе наземного центра САЕ СПбПУ приема спутниковой информации с борта наноспутника АИС идентификации судов.

2.2. Планы по развитию кадрового состава научно-педагогических работников, участвующих в реализации образовательных программ.

- Подготовка элитных кадров для развития фундаментальных и прикладных исследований позволит обеспечить развитие кадрового потенциала и постепенное замещение ППС особенно в новых областях образовательной деятельности (открытое образование, международная активность и пр.).
- Увеличение числа аспирантов, участвующих в научных работах САЕ, для замещения руководящих кадров в научной и образовательной сферах.
- Привлечение молодых сотрудников академических партнеров (институты РАН) и молодых российских ученых, работающих в ведущих центрах мира (на примере RASA).

2.3. Другие мероприятия и ожидаемые результаты развития образовательной деятельности САЕ.

- Развитие системы дополнительного профессионального образования под задачи промышленных партнеров (проекты с National Instruments, АО «Электроприбор»).
- Развитие открытого образовательного портала по фундаментальным исследованиям в области физики и космических технологий совместно с ведущими вузами РФ (СФУ, Российско-армянский университет, кафедра ЮНЕСКО), что позволит создать сетевое образовательное пространство для дистанционного изучения дисциплин.
- Создание новых структурных подразделений совместно с партнерами: перевод лаборатории перспективных космических исследований ООО «СТЦ» (штат 40 человек и оборудование на 50 млн. руб.) в структуру ЦКПФИКТ; создание научной лаборатории и программы аспирантуры по космическим технологиям совместно с университетом Цинхуа.
- Организация летних и зимних школ по физике и космическим технологиям на базе наземного центра приема спутниковой информации и радиотелескопа (ИПА РАН) в пос. Светлое (радиотелескоп входит в 12 крупнейших в мире и работает в единой сети этих телескопов; студенты ИФНИТ проходят обучение на оборудовании телескопа).

3. Планы по развитию научно-исследовательской деятельности

Реализация проектов по развитию научно-исследовательской деятельности будет содействовать достижению лидирующих позиций в области физики и космических технологий. Будет создан научно-исследовательский фундамент для развития электронной компонентной базы, нанoeлектроники. Общая стоимость данных проектов в 2016 г. составляет 260 млн. рублей, где из субсидии Программы «5-100» предполагается привлечь 120 млн. рублей. Основные статьи расходов: обновление материальной базы образовательного процесса в части профильного исследовательского оборудования;

финансирование проведения научных исследований; поддержка мобильности; приглашение ведущих зарубежных ученых.

3.1. Перечень приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности/ значимых инженерно-технических проектов САЕ

Реализация главного научного проекта, направленного на создание устойчивой научно-исследовательской платформы и кадрового потенциала для развития космических технологий мирового уровня, поддерживается основными проектами:

3.1.1. Создание международных научно-образовательных центров в области космического сегмента, в которых будут проходить обучение студенты ЦКПФИКТ:

- School of Aeronautics and Astronautics, Zhejiang university, China
- Tsinghua University, China; Tampere University, Finland
- Российско-Армянский Славянский университет
- ESA (Европейское космическое агентство)
- кафедра ЮНЕСКО (СФУ+СПбПУ).
- АО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М.Ф. Решетнёва
- ОАО «Радиотехнический институт им. ак. А.Л. Минца»
- ООО «Специальный технологический центр»
- ИПА РАН

Результат: лидерские позиции в области астрофизики, прорыв в развитии новых космических технологий для международных космических обсерваторий XIPe и ASTROGAM, 100-150 место СПбПУ в предметном рейтинге QS «Физика и астрономия».

3.1.2. Развитие методов обработки сигналов и систем управления беспилотными летательными аппаратами. Основные партнеры: ООО «СТЦ», ООО НПП НТТ — 5,5 млн. руб. (2016). Результат: новые системы управления беспилотными летательными аппаратами со спутника; повышение точности определения координат более чем на три порядка.

3.1.3. Разработка беспроводных мультисенсорных систем для перспективных летательных аппаратов и систем волоконно-оптических датчиков

- ОАО «Климов» — 8 млн. руб. (2016)
- компания «Виелина», Вьетнам — \$ 100 000 (2016)
- ОАО «НИИ Атолл», ОАО «Электроприбор» – 3,5 млн. руб. (2016)
- ООО «Технологическая компания Шлюмберже» — 4,5 млн. руб. (2016)

Результаты: новая система беспроводного мониторинга двигателей летательных аппаратов с высоким КПД; уникальная система сверхточного контроля микроперемещений с разрешающей способностью на уровне фундаментальных пределов. Прорыв в системах мониторинга двигателей космических аппаратов.

3.1.4. Разработка современной электронной базы для космической отрасли и двигателестроения

АО «Светлана» – 6 млн. руб., ФЦП — 14,5 млн. руб.

Результат – технология микроэлектронного производства высокоэффективных термоэлектрических генераторов на основе МЭМС технологий.

3.1.5. Новые материалы для современных наземных и космических аппаратов, работающих в экстремальных условиях.

- РНФ – 20 млн. руб. (2016)
- АО «ИСС им. ак. М.Ф. Решетнева», ОАО «Швабе-Фотосистемы» — 6 млн. руб.

Результат: датчиковые системы для космических и телекоммуникационных систем, работающие в экстремальных условиях.

Результаты проектов 3.1.4 и 3.1.5 используются для реализации проектов 3.1.2, 3.1.3 и поддерживаются научно-образовательными центрами 3.1.1, по совокупности являясь основой создания передовых космических технологий.

3.2. Планы по развитию кадрового состава научно-педагогических работников, участвующих в реализации научно-исследовательской деятельности

- Участие в международных конференциях, школах, стажировках и программах повышения квалификации, в том числе, международных;
- Поддержка инициативных проектов молодых НПП за счет средств САЕ.

3.3. Другие результаты и мероприятия по развитию исследовательской деятельности САЕ.

- Создание новой крупной научной группы совместно с ООО «СТЦ», состоящей из молодых исследователей, для выполнения совместных научных работ в области космических технологий позволит обеспечить выполнение прорывных исследований.
- Открытие новых научных групп, руководителями которых являются крупные ученые, занимающие руководящие должности на предприятиях.
- Использование центров коллективного пользования для проведения передовых исследований (РНЦ КИ, APS (США), ESRF (Франция), SPring-8 (Япония)).
- Проведение международных фридмановских семинаров по гравитации и космологии (совместно с Оксфордским университетом), включая симпозиум по эффекту Казимира.

4. Показатели результативности САЕ

4.1. Перечень наиболее важных для САЕ направлений образовательной деятельности

«Физика» — лидерские позиции в области «Физика и астрономия», базирующиеся на исследованиях акад. Варшаловича Д.А. (зав. каф. «Космические исследования»), учебных и научных монографиях, изданных в США.

«Радиотехника» — высокая конкурентоспособность в области радиолокации, космических технологий и радионавигации, базирующаяся на исследованиях большой молодой группы ученых в области радиофотоники, космической радиолокации (зав. каф. «Квантовой электроники» Петров В.М.).

«Электроника и наноэлектроника» — создание современной наноэлектронной компонентной базы для приемопередающих устройств и устройств обработки сигналов космических систем телекоммуникаций (зав. каф. Коротков А.С.).

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи» — мировой уровень компетенций в области систем связи, базирующийся на работах лауреатов Госпремий, засл. деятелей науки Макарова С.Б. и Цикина И.А. (более 20 монографий и учебных пособий).

4.2. Влияние развития САЕ на мероприятия и показатели утвержденной «дорожной карты» университета.

- Положение ИФНиТ в предметном рейтинге – с 201-250 на 150-100 место;
- Публикации Scopus и WOS – 3 на 1 НПП; и публикация 2 научных монографий в ведущих зарубежных издательствах (Варшалович Д.А., Топтыгин И.Н.);
- Привлечение зарубежных профессоров — 20 человек;
- Международные стажировки — 10; проведение международных конференций — 2.

5. Структура и система управления САЕ

Организационно Центр Компетенций прикладной физики и космических технологий в рамках ИФНиТ будет создана в 2016 году, на базе точек роста и активных кафедр. В 2016 – 2017 годах будет начата реструктуризация образовательных программ: в 2016 году – первый курс бакалавриата и первый курс аспирантуры; в 2017 – второй курс бакалавриата, магистратура и аспирантура. В 2018-2019 годах будут полностью сформированы два департамента – образовательной деятельности и научной деятельности, в департаменте научной деятельности три центра приоритетов, что позволит организационно перейти от устаревшей структуры ИФНиТ к новой структуре ИФНиТ с ЦКПФИКТ. Общая стоимость данных проектов в 2016 г. составляет 50 млн. рублей, где из субсидии Программы «5-100» предполагается привлечь 20 млн. рублей. Основные затраты: организационные мероприятия, тренинги, техническое сопровождение.

5.1. Организационный состав и структура САЕ в момент образования и основные изменения в составе и структуре на горизонте до 5 лет.

Высший уровень управления ЦКПФИКТ — директор; ученый совет.

Департамент образовательной деятельности в составе руководителя департамента, руководителей образовательных направлений, заведующих кафедрами, тьюторов. Департамент научной деятельности в составе руководителей научных групп ЦКПФИКТ.

Функциональное назначение кафедр заключается в поддержании учебных аудиторий, учебных лабораторий и учебного оборудования в надлежащем виде; осуществлении методического управления образовательными траекториями; построении образовательных траекторий по согласованию с заказчиками. На горизонте до 5 лет предполагается усилить роль руководителей образовательных программ, предоставив им возможность формировать образовательные траектории по согласованным учебным планам с промышленными и академическими партнерами, являющимися основными потребителями выпускников.

5.2. Структура управления

Коллегиальный орган управления: ученый совет ЦКПФИКТ (36 чел.). Основные функции: определение образовательной и научной политики института, контрольные функции по своему назначению, рекомендации по направлениям образовательной и научной деятельности, утверждение бюджета ЦКПФИКТ, выборы на должности ППС и НР.

Исполнительные органы ЦКПФИКТ: департамент образовательной деятельности и департамент научной деятельности, кафедры, научные группы и лаборатории. Департамент образовательной деятельности реализует образовательные программы и состоит из 1 руководителя департамента, 5 руководителей образовательных направлений, 14 заведующих кафедрами, 5 тьюторов. Департамент научной деятельности состоит из 1 руководителя департамента и 3 руководителей укрупненных научных направлений.

5.3. Уровень автономности САЕ. Специальные управленческие полномочия и ресурсы, передаваемые САЕ, ключевые полномочия руководителей проекта.

ЦКПФИКТ самостоятельно формирует бюджет по образовательной и научной деятельности. В ЦКПФИКТ передается управление распределением ФОТ за образовательную деятельность. Управление имуществом передается ЦКПФИКТ во временное пользование университетом. Директор ЦКПФИКТ имеет ограниченную доверенность ректора на право подписи документов по образовательной и научной деятельности. В том числе, право подписи ведомостей на получение заработной платы за образовательную и научную деятельность.

III. Таблица показателей результативности САЕ

(Согласно действующим «дорожным картам»)

	Показатель	ед. изм.	2015 факт	2016 план	2017 план	2018 план	2019 план	2020 план
1.	Позиция в отраслевом (Physics & Astronomy) рейтинге ARWU, THE, QS, в достижении которой участвует САЕ (в соответствии с «дорожной картой» вуза-победителя)	позиция	201-250	201-250	201-250	151-200	151-200	101-150
2.	Количество публикаций в базе данных Web of Science на одного научно-педагогического работника САЕ	шт	1,5	1,8	2	2,5	2,5	3
3.	Количество публикаций в базе данных Scopus на одного научно-педагогического работника САЕ	шт	2	2,5	2,5	3	3	3,5
4.	Средний показатель цитируемости на одного научно-педагогического работника САЕ, рассчитываемый по совокупности публикаций, учтенных в базе данных Web of Science	число цит.	8	8	9	9	10	10
5.	Средний показатель цитируемости на одного научно-педагогического работника САЕ, рассчитываемый по совокупности публикаций, учтенных в базе данных Scopus	число цит.	8	8	9	9	10	10
6.	Доля зарубежных профессоров, преподавателей и исследователей в численности научно-педагогических работников САЕ, включая российских граждан - обладателей степени Phd зарубежных университетов	%	8	9	10	12	14	16
7.	Доля иностранных студентов, обучающихся на основных образовательных программах, реализуемых САЕ (считается с учетом студентов из стран СНГ)	%	2,4	3	3,2	5	5	7
8.	Средний балл единого государственного экзамена (далее - ЕГЭ) студентов, принятых для обучения по очной форме обучения за счет средств федерального бюджета по программам бакалавриата и специалитета, реализуемых САЕ	балл	75	75,5	76	78	80	80
9.	Доля доходов из внебюджетных источников в структуре доходов САЕ	%	52	36	45	48	51	56

IV. Количественные характеристики развития САЕ

№	Показатели деятельности САЕ	ед. изм.	2015 факт	2016 план	2017 план	2018 план	2019 план	2020 план
1.	Количество основных образовательных программ высшего образования САЕ, имеющих международную профессионально-общественную аккредитацию (данные на основе внутренней информации вуза)*	шт	3	3	3	4	4	5
2.	Количество основных образовательных программ высшего образования САЕ, полностью реализуемых на иностранном языке (данные на основе информации для таблицы 2.2 формы №1 -Мониторинг)*	шт	1	1	2	2	3	4
3.	Количество реализуемых основных образовательных программ высшего образования САЕ ведущих к получению двух дипломов (расчет на основе данных для таблицы 2.4.7 формы №1-Мониторинг)*	шт	0	1	1	2	3	3
4.	Доля численности обучающихся в САЕ по основным образовательным программам высшего образования участвующих в выполнении научно-исследовательских работ (НИР) САЕ в общей численности обучающихся в САЕ (расчет на основе данных для таблиц 2.4.2, 2.4.4, 2.5.1 формы №1-Мониторинг и внутренней информации вуза)	%	20	22	25	27	30	35
5.	Доля численности обучающихся в САЕ по основным образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся в образовательной организации по основным образовательным программам высшего образования (расчет на основе данных для таблиц 2.4.2, 2.4.4, 2.5.1 формы №1-Мониторинг)	%	18	18	19	19	20	20
5а	То же по программам бакалавриата (специалитета)	%	18	18	19	19	20	20
5б	То же по программам магистратуры	%	20	20	26	26	30	30
5а	То же по программам аспирантуры	%	15	16	16	18	2	2
6.	Доля численности научно-педагогических работников (НПР) САЕ, являющихся авторами публикаций, учитываемых базами данных Scopus и Web of Science, в общей численности НПР САЕ (расчет на основе информации баз данных Scopus и Web of Science и данных для таблиц 4.1,4.2 формы №1-Мониторинг)	%	80	80	90	95	95	95
7.	Доля численности работников САЕ в общей численности работников образовательной организации (расчет на основе данных для таблиц 4.1,4.2 формы №1 - Мониторинг)	%	8,3	8	8	9	9	10
8.	Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности (расчет на основе данных для таблицы 3.2.5 формы №1-Мониторинг)*	шт	6	10	15	18	22	25
9.	Среднее значение нормализованного импакт-фактора (SNIP) журналов, индексируемых в базе данных Scopus, в которых опубликованы статьи НПР САЕ в отчетном году		0,97	0,97	1	1	1,2	1,2

*значения показателя приведены нарастающим итогом

V. Финансовая модель стратегической академической единицы

	2015 факт (млн. руб.)	2016 план (млн. руб.)	2017 план (млн. руб.)	2018 план (млн. руб.)	2019 план (млн. руб.)	2020 план (млн. руб.)
ДОХОДЫ ВСЕГО:	315	540	483	517	547	610
1. Средства бюджета	151,6	345	285	270	270	270
1.1. Субсидия на выполнение государственного задания по образовательным услугам	113,6	120	120	120	120	120
1.2. Субсидия на выполнение государственного задания по Научно-исследовательской деятельности	25	25	25	30	30	30
1.3. Прочие субсидии и средства бюджетов («5-100»)	13	200	140	120	120	120
2. Внебюджетные средства	163,4	195	218	247	277	340
2.1. Доходы от платной образовательной деятельности (высшее профессиональное образование, довузовская подготовка, второе высшее и дополнительное образование, дистанционное образование и др.)	13,7	15	18	22	27	30
2.2. Доходы от научной деятельности (выполнение НИР, консультационные и аналитические работы, вкл. гранты РНФ, РФФИ и РГНФ и др.)	149,7	180	200	220	240	280
2.3. Доходы от использования результатов интеллектуальной деятельности	0	0	0	5	10	30
3. Прочие доходы						
РАСХОДЫ ВСЕГО:	315	540	483	517	547	610
1. Расходы по отдельным элементам классификации операций сектора государственного управления	301	524	466	495	524	586
1.1. Расходы по оплате труда	250	364	381	420	449	514
1.2. Расходы на приобретение оборудования и расходных материалов	36	140	70	60	60	60
1.3. Прочие текущие расходы	15	20	15	15	15	12
1.4. Капитальные вложения и инвестиции						
2. Расходы на финансирование научных исследований САЕ	13	15	16	21	22	23
2.1. В графе требуется указать наименование конкретной научной работы (направления) реализуемых САЕ, связать с информацией, указанной в паспорте САЕ	8	10 иниц. проекты	10	15	15	15
2.2. .Международные конференции	5	5	6	6	7	8
3. Прочие расходы	1	1	1	1	1	1
ДЕФИЦИТ/ПРОФИЦИТ	0	0	0	0	0	0

VI. Календарный план развития САЕ

№	Наименование задачи	Даты получения результатов (мес. год)					Ответственный
		2016	2017	2018	2019	2020	
I. Организационные изменения							Макаров С.Б.
1.1.	Открытие департаментов образовательной деятельности (ДОД) и научной (ДНД)	май					Фотиади А.Э.
1.2.	Формирование ученого совета	май					Фотиади А.Э.
1.3.	Назначение руководителей модернизированных ООП	апрель	март				
1.4.	Привлечение в ДОД тьюторов		февраль				
1.5.	Открытие новых лабораторий совместно с внешними партнерами		январь				
1.6.	Открытие научной лаборатории ЮНЕСКО (совместно с СФУ)				сентябрь		
2. Изменения и результаты в образовательной деятельности							Величко Е.Н.
2.1.	Разработка новых и модернизированных образовательных программ	апрель	март	март	март	март	Руководители ООП
2.2.	Сокращение неэффективных образовательных программ			май			
2.3.	Международная аккредитация образовательных программ			февраль	февраль	февраль	
2.4.	Распределение студентов по образовательным программам после 3 семестра	-	-	февраль	февраль	февраль	
2.5.	Формирование групп элитных студентов	-		июнь			
2.6.	Увеличение приема в магистратуру по международным программам				июль		
2.7.	Обучение по индивидуальным траекториям в магистратуре		сентябрь				
2.8.	Обучение по международным программам аспирантуры					сентябрь	
2.9.	Обучение по открытым программам на основе дистанционных технологий				сентябрь		
2.10.	Доп. доход от коммерческого обучения иностранных студентов и программ дополнительного образования для инженерных работников партнеров		декабрь	декабрь			
3. Изменения и результаты в научно-исследовательской и научно-технической деятельности							Лиокумович Л.Б.
3.1.	Новые лаборатории с привлечением специалистов и оборудования от партнеров	февраль					
3.2.	Новые лаборатории, созданные решением ученого совета			февраль			
3.3.	Международная научная лаборатория с университетом Цинхуа		сентябрь				
3.4.	Международная научная лаборатория с университетом Тампере				январь		
4. Общие изменения и результаты, в т.ч. на уровне университета							Макаров С.Б.
4.1.	Повышение позиции университета в предметном и общем рейтинге QS					100-150	
4.2.	Увеличение доходов от внебюджетных источников	ежегодно					
4.3.	Сформированная система подготовки элитных кадров				май		
4.4.	Создан кадровый задел для ЦКПФИКТ и СПбПУ			февраль			
4.5.	Создан сетевой механизм образовательной и научной деятельности (СФУ+МГТУ)г				сентябрь		
4.6.	Создана база межинститутского и междисциплинарного взаимодействия СПбПУ			январь			

