



Передовые
инженерные
школы



Передовая
инженерная школа
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Передовая инженерная школа «Системная инженерия ракетно-космической техники»

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Направления



Навигация и связь, разработка образцов РКТ, разработка образцов межорбитальных разгонных блоков, разработка и испытания космических аппаратов

Тематики



авиационная и
ракетно-космическая
техника



оптические и
биотехнические
системы



технологии
материалов



аэронавигация и
эксплуатация авиационной
и ракетно-космической
техники



электроника,
радиотехника
и системы связи



электро- и
теплоэнергетика



экономика и
управление

Сайт



ТГ канал



Партнёры

- ГК «Роскосмос»
- ООО «Бизнес Менеджмент»
- АО «НИИ НПО «Луч»
- ООО «Бюро 1440»
- АО «ВПК «НПО машиностроения»
- АО «Композит»
- ООО «Орбитальные системы»



Артемьев
Олег
Германович

✉ E-mail

ПИШ:
engineers2030@bmstu.ru

Пресс-службы:
media@bmstu.ru

Основная информация о деятельности ПИШ

Цель – подготовка специалистов в области системной инженерии для решения прорывных задач ракетно-космической отрасли на базе формирования уникальной модели компетенций и нового формата интеграции образовательных технологий, практической и научно-исследовательской работы студентов.

Задачи:

- формирование портфеля образовательных программ для опережающей подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, в том числе команд выпускников для предприятий ракетно-космической отрасли в области системного проектирования сложных технических систем и прорывных технологий;
- масштабирование новой модели опережающей подготовки высококвалифицированных кадров для ракетно-космической отрасли в университетах Российской Федерации; организация системной работы с научно-исследовательской повесткой в области ракетно-космической техники для преодоления барьера на пути трансфера знаний и технологий на основе трансформации модели управления междисциплинарными исследованиями и прикладными разработками;
- создание специальных образовательных пространств, научно-технологических и экспериментальных лабораторий для опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий;
- проведения прорывных научных исследований и разработок на всех этапах жизненного цикла ракетно-космической техники. Уникальной особенностью ПИШ является возможность быстро сформировать междисциплинарные команды из обучающихся, сотрудников лабораторий и образовательных программ для выполнения НИР (НИОКР), проведения экспертизы, что позволяет ПИШ привлекать заказы от предприятий отрасли.

Образовательная модель: создание и реализация новых образовательных программ высшего образования и ДПО по тематике си-

стемной инженерии в интересах индустриального партнера с единой системой управления и методологического сопровождения. Основным отличием таких программ является иной набор профессиональных компетенций, позволяющий выпускникам успешно создавать и использовать сложные инженерные системы с использованием системных принципов и концепций, а также наиболее современных научных и технологических инструментов и методов управления. Научная деятельность объединена в пять кластеров: «Двигатели и топливо, необходимые для освоения космоса», «Межпланетные космические аппараты и аппараты для исследования небесных тел», «Многообразные средства выведения космических аппаратов», «Сервисы для Земли», «Сервисы для космоса».

Основными научными и технологическими фокусами являются:

- работы по определению облика российской орбитальной станции;
- навигация и связь;
- разработка робототехнических средств производства;
- разработка новых образцов ракетно-космической техники, включая малые платформы и малые космические аппараты;
- разработка новых образцов межорбитальных разгонных блоков;
- разработка и испытания космических аппаратов и их элементов;
- производство, использование и хранение редких газов высокой чистоты.

В ПИШ открыто **18 научных лабораторий**, две цифровые фабрики, два интерактивных комплекса. Все лаборатории объединены в специальные образовательные пространства по общей тематике (всего девять пространств). На базе пространств реализуются образовательная и научная деятельность: студенты выполняют новые лабораторные работы, реализуют командные проекты на новейшем оборудовании, участвуют в реализации НИР и НИОКР в интересах индустри-

альных партнеров.

Студенты ПИШ проходят практическую подготовку на предприятия РКО. В рамках конкурсного отбора для самых успешных студентов организованы выездные практики на космодромы Восточный и Байконур во время пусковых кампаний ракеты-носителя. Помимо практик и стажировок эксперты предприятий выполняют функции наставников в командных проектах студентов, а также участвуют в открытых встречах, читают дополнительные курсы лекций и программы ДПО.

Успешным кейсом взаимодействия со школьниками и студентами младших курсов можно считать формат открытых дверей в лабораториях ПИШ и вечернюю школу ПИШ. Популяризация образования с использованием VR-технологий цифровых фабрик ПИШ позволила поднять средний проходной балл на конкретных специальностях на 10–15 единиц.

Долгосрочным ориентиром для ПИШ является формирование критической массы команд выпускников, подготовленных для решения задач системного проектирования сложных технических систем и прорывного развития индустриальных партнеров.

Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

Дополнительное профессиональное образование

Набор программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по тематикам для ракетно-космической отрасли. Разработаны и реализуются 34 программы. В образовательных программах совмещены экспертные знания преподавателей со стажем и опыт ведущих специалистов отраслевых компаний, что позволяет обеспечить высокое качество подготовки современных профессиональных кадров для высокотехнологичного рынка и приоритетных направлений экономики Российской Федерации.

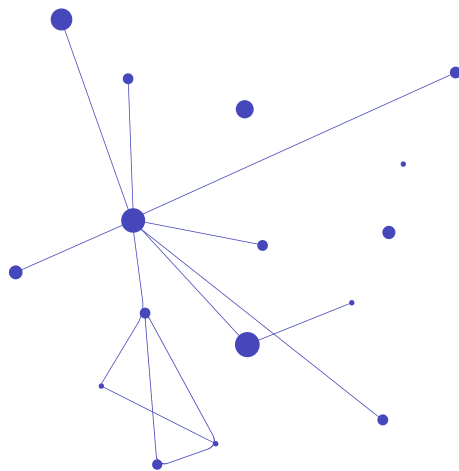
Научно-технические работы и услуги

Благодаря наличию опытных экспертов и специалистов в ракетно-космической отрасли, имеющемуся уникальному оборудованию, а также возможности формирования междисциплинарных команд для выполнения НИР/НИОКР. Также имеется возможность проводить экспертизы и технический аудит для партнеров и выполнять другие научные проекты.

Образовательные услуги

Набор образовательных программ магистратуры по тематике ракетно-космической отрасли, объединенных общей тематикой «Системная инженерия». Выпускники данных программ могут успешно создавать и использовать сложные инженерные системы с использованием системных принципов и концепций, а также наиболее современных научных и технологических инструментов и методов управления. Привлечение студентов во время обучения к участию в реальных исследованиях и разработках, выполнению командных проектов дает дополнительный опыт к моменту окончания магистратуры. Работа с опытными наставниками и экспертами из отрасли позволяет подготовить выпускников и команды выпускников, обеспечить их интеграцию в производственный контур предприятий-партнеров. Ком-

петенции и знания, полученные в процессе обучения по программе действующими сотрудниками предприятий, предполагают возможность дальнейшего карьерного продвижения.



Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

1. Для улучшения эффективности и снижения рисков ошибочных решений в процессе работы космонавтов в модулях с грузами, бортовым и научным оборудованием совместно с головным разработчиком Российской орбитальной станции – ПАО «РКК «Энергия» – создается **Универсальный программно-аппаратный комплекс стандов эргономической отработки модулей РОС, включающий средства виртуальной и дополненной реальности для отработки:**

- конструкторских и проектных решений установочного оборудования;
- действий экипажа с органами управления и средствами информационного отображения;
- нештатных ситуаций на ключевых стадиях жизненного цикла каждого из модулей РОС (научно-энергетический, базовый, шлюзовой, универсальный узловой, целевой).

2. Импульсный электроракетный двигатель

Разработка компактного импульсного ракетного двигателя на твердом рабочем теле для малых космических аппаратов (МКА) мощностью 5 Вт. Основным недостатком импульсных плазменных двигателей с системой подачи газообразного рабочего тела является сложная система импульсной строго дозируемой подачи рабочего тела вследствие трудности ее синхронизации с импульсами разрядного напряжения и, как следствие, низкий коэффициент использования рабочего тела.

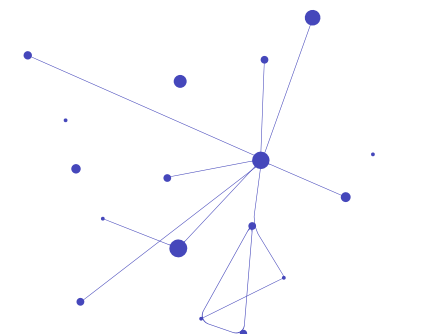
3. Оптический ретрорефлектор (ОРР)

Устанавливается на космических или малых космических аппаратах и предназначен для определения дальности до объекта на основе эффекта световозвращения с помощью космических лазерных локационных систем или наземных светодальномеров (квантовых оптических систем (КОС)). Применение ОРР для задач определения дальности до объекта и параметров орбиты

по сравнению с радионавигационной системой дает выигрыш в точности определения дальности координат МКА. По сравнению с радионавигационной системой ОРР не требует электропитания, обладает малой массой (до 100 г) и в комплексе с КОС позволяет реализовать измерение дальности с погрешностью, не превышающей 50 мм. Применение нескольких ОРР на МКА позволяет определить ориентацию МКА в пространстве с погрешностью, соответствующей погрешности определения дальности с погрешностью, соответствующей погрешности определенных ОРР позволяет уменьшить погрешность определения дальности измеряемых параметров орбиты, а также дает возможность использовать данную технологию на больших расстояниях по сравнению с малыми орбитами.

4. Малые космические аппараты (МКА)

МКА гидрометеорологического назначения оснащены аппаратурой радиозатменного зондирования атмосферы и ионосферы Земли (РЗЗА), осуществляющей прием сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, прошедших через ионосферу и атмосферу, с целью восстановления полного электронного содержания, профилей температуры, влажности и давления. Также аппараты оснащены аппаратурой автоматической идентификационной системы (АИС), позволяющей принимать сигналы речных и морских судов.



О проекте «Передовые инженерные школы»

Реализация инициативы социально-экономического развития «Передовые инженерные школы» (проект ПИШ) в период с 2022 по 2024 годы осуществлялась в рамках федерального проекта «Передовые инженерные школы» государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

С 2025 года была обеспечена преемственность мероприятий проекта ПИШ путем их включения в федеральный проект «Университеты для поколения лидеров» национального проекта «Молодежь и дети».

Сегодня в России действуют 50 передовых инженерных школ, расположенные в 23 регионах, во всех восьми федеральных округах.

Целью проекта ПИШ является обеспечение высокопроизводительных экспортноориентированных секторов экономики высококвалифицированными кадрами для достижения технологической независимости страны.

Программы развития ПИШ включают мероприятия по обеспечению условий для создания нового типа инженерной подготовки, осуществления прорывных разработок и исследований, направленных на решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях технологического развития Российской Федерации.

Один из важнейших принципов создания и функционирования передовых инженерных школ — **непосредственное участие в проекте промышленных партнеров.**

Данная кооперация оказывает влияние на:

- трансформацию инженерного образования в России;
- создание и реализация новых образовательных программ университетов в целях подготовки кадров, отвечающих запросам

реального сектора экономики;

- учет видения «инженера новой формации» высокотехнологичными компаниями и удовлетворение их потребности в кадрах;
- повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и административно-управленческих команд, участвующих в образовательном процессе;
- повышение квалификации инженеров, уже работающих на предприятиях и передающих свой практический опыт обучающимся путем наставничества.

Подготовка кадров в ПИШ ведется по самым востребованным для российской экономики направлениям: цифровые технологии, микроэлектроника, фотоника и приборостроение, биотехнологии и геномная инженерия, искусственный интеллект, ядерная энергетика и технологии, нанотехнологии и наноматериалы, атомное машиностроение, медицинское приборостроение, авиационная и ракетно-космическая техника, химическое машиностроение и технологии, техника и технологии кораблестроения и другие.

На базе передовых инженерных школ создаются:

- 1 Лаборатории и опытные производства.
- 2 Цифровые, «умные», виртуальные (кибер-физические) фабрики, которые оснащаются;
- 3 Интерактивные комплексы опережающей подготовки.

Они оснащены:

- современным высокотехнологичным оборудованием;

- высокопроизводительными вычислительными системами;
- специализированным прикладным программным обеспечением.

В рамках реализации перечня поручений Президента Российской Федерации к 2030 году будут созданы не менее 50 передовых инженерных школ (дополнительно к уже имеющимся).

Передовые инженерные школы — инвестиция в будущее технологического лидерства России!



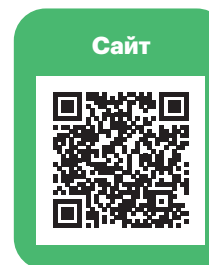
Передовые инженерные школы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ



СОЦИО ЦЕНТР



Сайт



ТГ канал

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

МОЛОДЁЖЬ И ДЕТИ