



Передовые  
инженерные  
школы



Передовая  
инженерная школа  
**РТУ МИРЭА**

# Передовая инженерная школа СВЧ-электроники

МИРЭА — Российский технологический университет

## Направления



Материалы СВЧ, компоненты СВЧ, ИТ и САПР СВЧ, модули и комплексированные системы СВЧ

## Тематики



электроника,  
радиотехника  
и системы связи



информатика и  
вычислительная  
техника



технологии  
материалов



компьютерные и  
информационные  
науки



оптические и  
биотехнические  
системы

## Партнёры

- АО «НПП «Исток» им. Шокина»
- АО «НПО «КИС»
- АО «Концерн ВКО «Алмаз - Антей»

Сайт



ТГ канал





**Пашков**  
Алексей  
Николаевич

 **E-mail**

Руководителя:  
**pashkov@mirea.ru**

Пресс-службы:  
**pr@mirea.ru**

## Основная информация о деятельности ПИШ

**Целью** ПИШ СВЧ-электроники является формирование национального центра компетенций в области СВЧ-электроники, осуществляющего подготовку инженерных кадров новой формации для предприятий СВЧ-электроники, проведение научных исследований и разработок, результаты которых обеспечивают условия для достижения технологического суверенитета РФ в области радиотехники и электроники.

**Отличительная особенность** ПИШ СВЧ-электроники заключается в создании и реализации принципиально новой модели инженерной подготовки, основанной на научно-образовательной кооперации университета и предприятий СВЧ-электроники, что позволит обеспечить подготовку высококвалифицированных инженерных кадров для российского высокотехнологичного сектора экономики, которые, придя на предприятия, станут активными участниками обеспечения технологического прорыва в отечественном приборостроении.

**Образовательный процесс** ПИШ СВЧ-электроники строится на основе модели сквозной подготовки кадров «школа – университет – предприятие», которая позволяет объединять современные принципы и процессы непрерывной, методически связанной, многоэтапной подготовки высококвалифицированных специалистов в соответствии с требованиями и исходя из фронтальных задач, стоящих перед каждым из промышленных партнеров.

В 2024 году в **ПИШ** были запущены шесть новых образовательных программ высшего образования по соответствующим группам подготовки:

- Конструирование и технология электронных средств;
- Приборостроение;
- Материаловедение и технологии материалов;

Информатика и вычислительная техника. Реализуется совместно с ГК «Ростех» сквозная подготовка кадров в двух регионах – Мо-

сква и МО, предполагающая многоэтапный отбор в ПИШ. В систему сквозной подготовки кадров интегрированы уже запущенные ранее проекты – образовательно-профессиональный трек «Код Ростеха» и инженерные и ИТ-классы в интересах ГК.

Подготовка специалистов происходит с применением инструментов наставничества, практик, стажировок, программ ДПО, вовлечением в НИОКР.

**Программа НИОКР** ПИШ СВЧ сопряжена с основными образовательными программами по соответствующим технологическим переделам СВЧ-электроники.

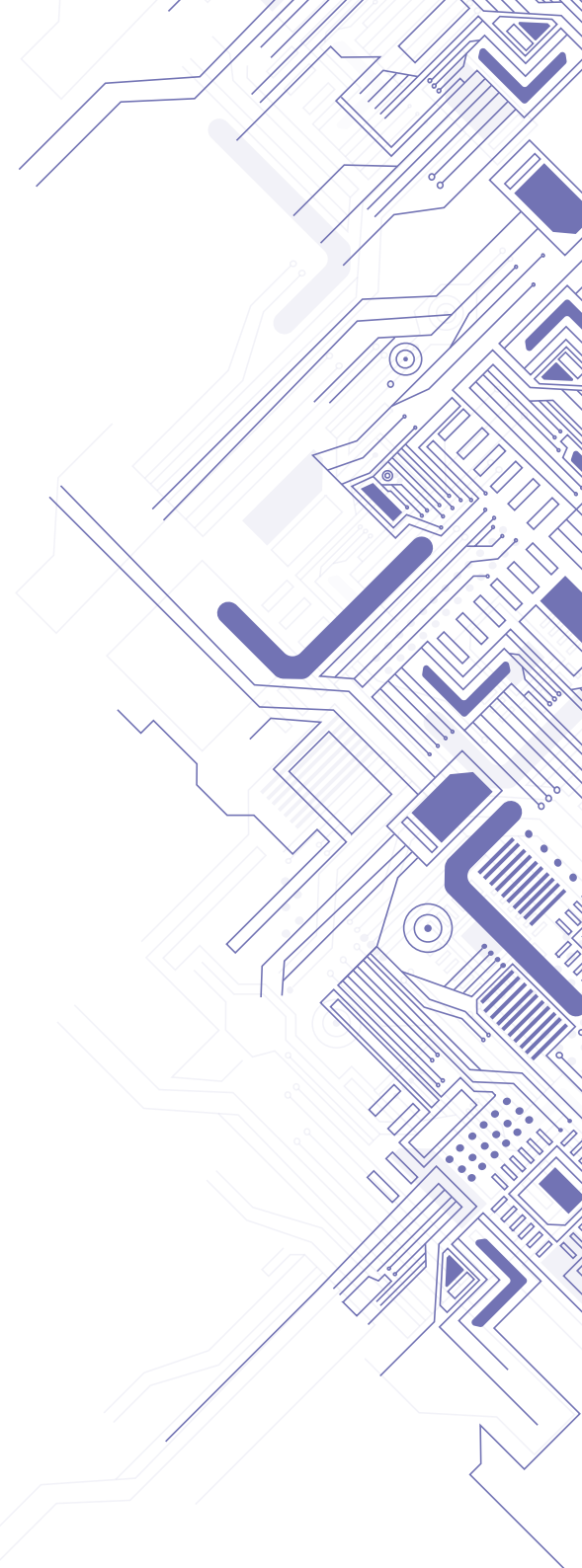
В части **инфраструктуры** силами университета под проект ПИШ в Москве был отремонтирован и оснащен отдельный корпус, сейчас это современные образовательные классы и аудитории, в которых с сентября 2024 года ведется образовательный процесс, создано два СОПа:

- лаборатория исследования структуры и свойств материалов;
- центр критической инфраструктуры.

РТУ МИРЭА совместно с компанией «Исток» оснащают еще одну площадку ПИШ – самый большой в Московской области технопарк, который является проекцией высокотехнологичных предприятий, с уникальными лабораториями. Плановый запуск площадки в полном объеме – начало 2025 уч. года.

Запланирована и уже ведется работа по строительству чистых производственных помещений (ЧПП) и безэховой камеры (БЭК) на площадке ПИШ в Москве, что позволит максимально приблизить процесс обучения к производственным условиям и обеспечит возможность решения инновационных научно-технических задач.

В планах **до 2030** года своевременное выполнение всех НИОКР, организация мелкосерийного производства ЭКБ СВЧ на базе РТУ МИРЭА, а также масштабирование системы сквозной подготовки под потребности индустрии.



## Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

### В ПИШ СВЧ-электроники запущено 6 новых образовательных программ высшего образования:

- Конструирование и технология электронных средств, профиль «Проектирование и технология СВЧ устройств» (бакалавриат);
- Магистратура:
- Информатика и вычислительная техника, программа «Разработка и создание технологического САПР» (магистратура);
- Информационные системы и технологии, программа «Системное программирование» (магистратура);
- Конструирование и технология электронных средств, программа «3D-интеграция конструктивов и элементов СВЧ МИС» (магистратура);
- Приборостроение, программа «Технология разработки и изготовления СВЧ приборов» (магистратура);
- Материаловедение и технологии материалов, «Материалы и технологии СВЧ-техники» (магистратура).

Уникальность разработанных совместно с промышленными партнерами образовательных программ заключается в их объектно-ориентированности, что позволяет формировать набор профессиональных компетенций, которыми должны обладать выпускники для решения фронтальных задач конкретного промышленного партнера.

### Особенностями инженерной подготовки являются:

- решение задач технологического прорыва в образовании через научно-исследовательские работы, интегрированные в образовательный процесс с участием профильных промышленных партнеров;
- формирование индивидуальной проектной траектории обучения путем участия студентов в определенном научно-исследовательском проекте по технологическому переделу СВЧ-электроники: функциональные и конструкционные материалы для СВЧ-электроники; модули СВЧ, многофункциональные СВЧ-модули, ферритовые СВЧ-приборы; радиоэлектронная аппаратура, антенные системы; силовая электроника,

цифровые устройства.

В 2024 году в интересах промышленных партнеров разработаны и реализованы программы дополнительного профессионального образования: «Программирование на ассемблере» (программа повышения квалификации), «Современные технологии технической керамики (СВЧ-керамики)» (программа повышения квалификации), «Проектирование и испытания перспективных электронных средств» (программа профессиональной переподготовки). В 2025 году разработаны и реализуются еще 12 программ ДПО.

Программы поддержки студенческих инициатив: «Акселератор РТУ МИРЭА», конкурс научных идей «СВЧ-лаборатория».

Научная деятельность ПИШ СВЧ-электроники комплексно охватывает четыре направления: «Материалы СВЧ»; «Компоненты СВЧ»; «IT и САПР СВЧ»; «Модули и комплексированные системы СВЧ».

Важное место занимает работа со школьниками, которая позволяет уже на ранних этапах профессионального становления вовлечь школьника в инженерную и проектную деятельность, продемонстрировать азарт исследовательского поиска и достижения желаемого результата.

В ПИШ СВЧ-электроники была запущена работа Технопарка «Исток-РТУ МИРЭА», который осуществляет информационную, просветительскую, профориентационную и образовательную деятельность, направленную на повышение заинтересованности школьников в получении знаний в инженерно-технической сфере.

## Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

### 1. Многофункциональные ферритовые монолитные невзаимные модули в квазиоптическом исполнении

Разработана конструкция и технология изготовления многофункциональных конструктивно-монолитных невзаимных модулей в квазиоптическом исполнении на основе феррит-диэлектрических структур и эффекта Фарадея. Данные модули предназначены для модуляции, развязки и коммутации СВЧ-сигналов, управления диаграммой направленности в приемопередающих трактах и антенных системах коротковолновой части мм-диапазона длин волн.

### 2. Диэлектрические резонаторы и керамический поглотитель для изделий электронной техники СВЧ-диапазона

Исследована и разработана технология изготовления диэлектрических резонаторов (ДР), достигнуты значения добротности значительно выше, чем указано в техническом задании. Разработанные ДР находятся на уровне мировых аналогов. Одновременно с этим в НИР проводились исследования и разработка поглотительной керамики (ПГ). Достигнутая величина теплопроводности разработанной ПГ выше в шесть раз по сравнению с отечественным аналогом на основе оксида алюминия, при этом обладает более высокой рабочей температурой (до 800 °С), а также является немагнитным материалом.

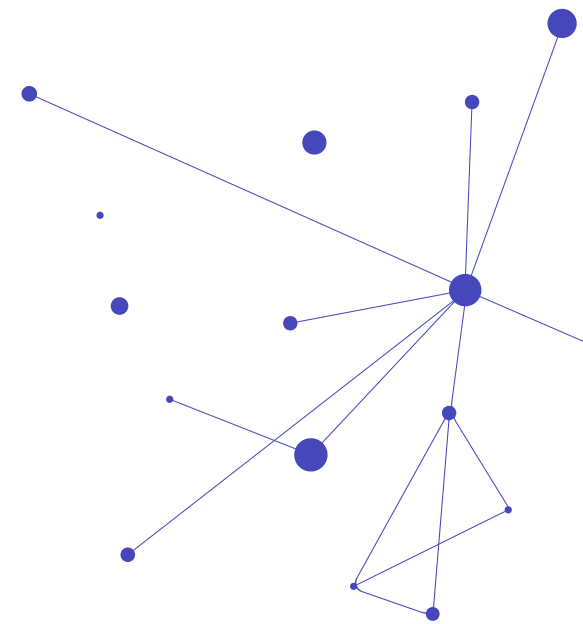
### 3. Полимерно-керамический филамент и суспензия для изготовления керамических изделий при помощи аддитивных технологий объемной печати

Исследованы и разработаны технологии изготовления полимерно-керамических филамента и суспензии необходимых для объемной печати керамических изделий методами аддитивных технологий. Исследована и разработана технология объемной печати керамических изделий. Достигнутые резуль-

таты позволяют реализовать цикл изготовления полимерно-керамической суспензии и филамента с добавлением керамического порошка на основе окиси алюминия, а также объемную печать изделий с параметрами близкими к параметрам керамики, изготавливаемой методами горячего шликерного литья и полусухого прессования.

### 4. Методы термохимической обработки поверхности монокристаллических и поликристаллических пластин алмаза

Выполнены экспериментальные и технологические исследования технологии термохимической обработки (ТХО) поверхности алмазных моно- и поликристаллических пластин. Проведена апробация разработанной уникальной экспериментальной технологии. Разработаны программа и методики испытаний экспериментальных образцов алмазных моно- и поликристаллических пластин.



## 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