



Передовые  
инженерные  
школы

**Т** ТУЛЬСКАЯ  
ИНЖЕНЕРНАЯ  
ШКОЛА

# Передовая инженерная школа «Тульская инженерная школа «Интеллектуальные оборонные системы»

Тульский государственный университет

## Направления



Создание семейства наземных боевых роботизированных комплексов с применением технологий искусственного интеллекта, которая продиктована актуальной миссией по обеспечению обороноспособности страны

## Тематики



оптические и биотехнические системы



электроника, радиотехника и системы связи



компьютерные и информационные науки



авиационная и ракетно-космическая техника



управление в технических системах



техника и технологии строительства



оружие и системы вооружения



машиностроение



технологии материалов



математика и механика

## Партнёры

- АО «КБП»
- АО «ВНИИ «Сигнал»
- АО ЦКБА
- ООО «НПО ПКРВ»
- ООО «Гипромаш»
- АО «НПО «Сплав» им. А.Н. Ганичева»

Сайт



ТГ канал





**Фомичева**  
Ольга  
Анатольевна

 **E-mail**

ПИШ:  
[tish.tsu@yandex.ru](mailto:tish.tsu@yandex.ru)

Пресс-службы:  
[prtulgu@mail2.tsu.tula.ru](mailto:prtulgu@mail2.tsu.tula.ru)

## Основная информация о деятельности ПИШ

**Основная цель ПИШ** – обеспечение потребности предприятий ОПК инженерными кадрами, способными генерировать идеи и реализовывать комплексные инженерные проекты в составе междисциплинарных проектных групп. **Основной задачей ПИШ** является подготовка системных инженеров, способных решать комплексные научно-технические задачи высокотехнологичной промышленности, в том числе в области разработки и применения технологий искусственного интеллекта, изделий специализированного оптико-электронного и гироскопического приборостроения, мехатронных систем.

**Ключевой особенностью образовательного процесса** является реализация междисциплинарного командно-проектного подхода. Он строится на основе работы над конкретными инженерными и научными проектами, техническое задание на которые формируется индустриальными партнерами. Основной идеей является моделирование в образовательном процессе работы подразделения предприятия по проектированию нового изделия.

Первым этапом является формирование пакета реальных кейсов в виде технических заданий от предприятия партнера. Далее в студенческой среде с помощью наставников от АО «КБП» и ТулГУ проходит анализ поставленных задач, формируются студенческие проектные междисциплинарные группы с учетом их интересов, определяются этапы реализации технической задачи, строится календарный план работ. Основным этапом является реализация проекта – изучение студентами дополнительных теоретических разделов, получение дополнительных компетенций, что осуществляется в виде прохождения стажировок, курсов по выбору, индивидуальных консультаций, посещения лекций приглашенных специалистов. Итогом проделанной работы являются действующие макетные образцы, публикация РИД (научные статьи, патентные заявки). Готовый проект представляется к публичной защите с привлечением представителей партнеров.

**В ПИШ сформирована структура образовательной деятельности, включающая 5 уровней:**

- «Потоковый» включает в себя всех магистрантов и реализуется на общих потоковых лекциях;
- «Групповой» реализуется на занятиях в академических группах;
- «Проектный» включает деятельность внутри междисциплинарных проектных групп;
- «Продвинутый» реализуется в ходе стажировок на высокотехнологичных предприятиях и общении с приглашенными экспертами;
- «Персональный» включает в себя индивидуальную работу с лидерами проектных групп в том числе при прохождении внеучебных стажировок с наставниками.

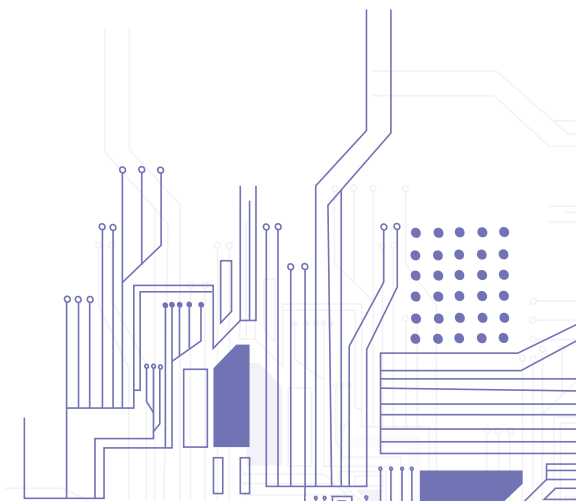
**Научно-исследовательская деятельность** направлена на создание научно-инженерной среды проектирования перспективных роботизированных комплексов (РК), обеспечивающей реализацию научных исследований и инженерных разработок и являющейся связующим звеном с компаниями ОПК, осуществляющими практическую апробацию полученных результатов.

Цель научно-исследовательской деятельности – формирование технического облика перспективного автономного РК с обоснованием предлагаемых компоновок и изготовлением макетов-демонстраторов технологий. Полученные в ходе выполнения НИОКР результаты относятся к продуктам и технологиям двойного назначения и могут найти применение в оборонной промышленности, гражданской робототехнике и системах безопасности, а также в космической, нефтегазовой отраслях, в сфере беспилотных и авиационных систем, аграрном секторе.

**Специальные образовательные пространства (СОП)** формируются таким образом, чтобы полностью смоделировать процесс создания сложной технической системы: «научные исследования – моделирование – проектирование – конструирование – производство опытного образца – испытание».

**Функционально инфраструктура ПИШ состоит из 4 кластеров:**

- Образовательно-проектный центр «Интеллект» сформирован для проведения проектирования и моделирования механизмов и узлов исполнительных и тяговых двигателей, полезной нагрузки, систем управления и наведения, а также разработки алгоритмов и аппаратно-программных комплексов управления наземных боевых роботизированных комплексов с применением элементов искусственного интеллекта;
- Лабораторный модуль «Эксперимент» (научно-технологические, экспериментальные лаборатории, студенческие конструкторские бюро, опытные производства) создается для проведения полного цикла полунатурного моделирования и исследований разработанных элементов и узлов на этапе проектирования и отработки;
- Производственно-технологический кластер «Мастерская» создается для отработки новых композитных материалов и технологии получения изделий из них, для изготовления макетов и опытных образцов элементов наземных роботизированных комплексов с применением элементов искусственного интеллекта и новых композитных материалов;
- Испытательная лаборатория «Полигон» предназначена для проведения экспериментальной отработки систем управления БРК и БПЛА.



## Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

### Реализуемые программы ВО

#### Направления бакалавриата (перевод в группу после 2-го курса):

- Прикладная математика и информатика (профиль «Искусственный интеллект в технических системах»);
  - Мехатроника и робототехника (профиль «Информационно-измерительные и управляющие системы мобильной робототехники»).
- #### Направления магистратуры:
- Прикладная математика и информатика (профиль «Разработка устройств с элементами искусственного интеллекта для управления роботизированными комплексами»);
  - Приборостроение (профиль «Информационно-измерительные системы с элементами искусственного интеллекта»);
  - Мехатроника и робототехника (профиль «Мобильные робототехнические комплексы с интеллектуальными системами управления»);
  - Системы управления движением и навигация (профиль «Инерциальные и интегрированные системы ориентации и навигации подвижных объектов»).

### Реализуемые программы ДПО:

- Современные композиционные материалы;
- Бесплатформенные системы ориентации и навигации;
- Методы синтеза регуляторов для замкнутых следящих систем автоматического управления;
- Основы мобильной робототехники;
- Схемотехника инерциально-спутниковых навигационных систем;
- Микромеханические и волновые твердотельные гироскопы;
- Введение в теорию автоматического управления;
- Специалист по проектированию конструкций (узлов, механизмов, компоновки) БВС;
- Нормативно-правовое обеспечение конструкторской деятельности;
- Основы трехмерного моделирования в КОМПАС-3D.

### Сильные компетенции в области научных исследований и разработок:

- Цифровые следящие электроприводы наведения и стабилизации, адаптивное управление в мехатронных системах, электрические рулевые приводы;
- Управление динамическими системами, релейные системы управления, предельные циклы и скользящие режимы;
- Система управления автоматической посадкой малогабаритного летательного аппарата;
- Искусственные нейронные сети;
- Волновые твердотельные гироскопы, теория гироскопов, инерциальные и интегрированные системы ориентации и навигации подвижных объектов, системы гироскопической стабилизации;
- Датчики угловой скорости на базе волнового твердотельного гироскопа с использованием аналоговых компонентов отечественной элементной базы;
- Теория релейных систем автоматического управления;
- Синтез и оптимизация контура управления малогабаритных ЛА;
- Синтез и оптимизация систем управления для следящих газовых и гидравлических приводов;
- Беспилотные авиационные системы.

Для поддержки инженерного образования среди школьников проводится профориентационная работа, направленная на повышение знаний по отдельным предметам, включающая бесплатные подготовительные курсы по математике, физике и информатике. В Тульской инженерной школе организована работа профильной математической школы «Вычислительные технологии в управлении техническими системами».

В рамках реализации сотрудничества ТулГУ с Центром поддержки одаренных детей Тульской области «Созвездие» сотрудники ПИШ проводят цикл тематических занятий и консультаций по программированию робота.

## Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

### 1. Автономный роботизированный комплекс с искусственным интеллектом

Комплекс предназначен для выполнения сложных задач в условиях, где присутствие человека затруднено или невозможно.

**Ключевые параметры:** Использование цифрового двойника для моделирования и оптимизации работы комплекса. Применение искусственных нейронных сетей для адаптивного управления в условиях неполной информации. Автоматическое распознавание и классификация целей с помощью алгоритмов машинного обучения.

**Преимущества:** Высокая степень автономности и адаптивности, интеграция технологий ИИ для повышения точности и эффективности.

**Перспективы масштабирования:** Технология может быть адаптирована для гражданского применения: поисково-спасательные операции, мониторинг инфраструктуры и сельское хозяйство.

### 2. Оптико-электронная система обнаружения и наведения

Система автоматического обнаружения, распознавания и сопровождения целей с технологиями ИИ для обработки изображений, улучшения качества данных и принятия решений в реальном времени.

**Ключевые параметры:** Комплексование разнеспектральных изображений для повышения точности. Электронная стабилизация изображений при вибрации и движении. Автосопровождение целей без стабилизации платформы.

**Преимущества:** Высокая помехоустойчивость и точность даже в сложных условиях, быстрое принятие решений благодаря использованию ИИ.

**Перспективы масштабирования:** Применение в системах безопасности, мониторинга и промышленной автоматизации.

### 3. Помехоустойчивая навигационная система

Бесплатформенная инерциальная навигаци-

онная система, определяющая координаты без связи с внешними источниками. Дополняется данными от радионавигационных систем и датчиков для повышения точности.

**Ключевые параметры:** Работа при отсутствии внешних сигналов в любых погодных условиях. Использование алгоритмов калмановской фильтрации для минимизации погрешностей.

**Преимущества:** Высокая надежность, помехозащищенность и автономность.

**Перспективы масштабирования:** Применение в беспилотном транспорте, авиации и морской навигации.

### 4. Исполнительные и тяговые приводы с адаптивным управлением

Приводы с адаптивными алгоритмами управления, подстраивающиеся под индивидуальные особенности двигателей и условия работы.

**Ключевые параметры:** Использование ИИ для оптимизации работы приводов. Интеллектуальное управление взаимодействием тяговых систем.

**Преимущества:** Повышенная энергоэффективность, адаптация к условиям эксплуатации.

**Перспективы масштабирования:** Использование в промышленных роботах, электромобиллях и других автоматизированных системах.

### 5. Конструкции из композитных материалов

Конструкции роботизированных комплексов с использованием композитных материалов.

**Ключевые параметры:** Замена традиционных материалов на композиты. Оптимизация конструкции для силовых и тепловых нагрузок.

**Преимущества:** Меньшая масса при сохранении прочности, устойчивость к экстремальным условиям.

**Перспективы масштабирования:** Применение в авиа- и автомобилестроении, и других отраслях, где важны легкость и прочность.

## 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!**



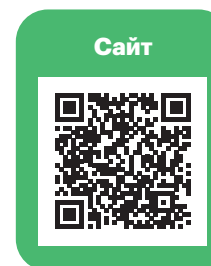
Передовые инженерные школы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ



СОЦИО ЦЕНТР



Сайт



ТГ канал

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

МОЛОДЁЖЬ И ДЕТИ