



Передовые
инженерные
школы



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ
Передовая инженерная школа

Инженерная школа «Интеллектуальные энергетические системы»

Томский политехнический университет

Направления



Ядерная энергетика и технологии, электроэнергетика, прикладная геология, нефтегазовое дело, искусственный интеллект и цифровые технологии

Тематики



ядерная
энергетика
и технологии



управление
в технических
системах



информатика и
вычислительная
техника



прикладная геология,
горное дело,
нефтегазовое дело
и геодезия



электро- и
теплоэнергетика



химические
технологии

Партнёры

- АО «СХК»
- ПАО «Газпром нефть»
- АО «ТВЭЛ»
- ПАО «Россети Сибирь»
- АО «Прорыв»
- АО «ТВЭЛ»

Сайт



ТГ канал





**Петлин
Илья
Владимирович**

✉ E-mail

Руководителя:
petliniv@tpu.ru

Пресс-службы:
lisovaya@tpu.ru

Основная информация о деятельности ПИШ

Цель ПИШ – формирование в партнерстве с высокотехнологичными компаниями глобально признанного отраслевого центра компетенций в области цифровой трансформации и интеллектуализации инфраструктуры ТЭК, вкл. нефтегазовую, электроэнергетическую и атомную отрасли, для достижения технологической независимости и повышения экономической эффективности.

Ключевые задачи:

- кросс-отраслевое внедрение отечественных цифровых продуктов, вкл. модели вывода из эксплуатации объектов ядерного наследия и замыкания ядерно-топливного цикла, моделирующие и управляющие комплексы нефтехимических производств и цифровые двойники энергетических систем, в операционную деятельность компаний и образовательный процесс;
- развитие национальной системы технологического прогнозирования и пространственного развития ТЭК, повышение надежности энергоснабжения макрорегионов с экономически эффективным использованием местных энергетических ресурсов, возобновляемых источников энергии и распределенной генерации.

Основной задачей в части образования является формирование центра компетенций по подготовке инженеров новой формации для всех отраслей ТЭК, интегрированных в бизнес-процессы создания ценности и технологическую политику компаний, обеспечивающих цифровую трансформацию отрасли на базе отечественных программных продуктов и кросс-отраслевого внедрения. Образовательная модель направлена на формирование мультидисциплинарных компетенций системного инженера, обладающего глубокими фундаментальными знаниями и навыками командной проектной деятельности, способного эффективно работать в разнообразных конфигурациях сложных инженерных объектов и производств полного жизненного цикла.

К основным направлениям прорывных разработок и исследований относятся:

- разработка, лабораторная апробация, внедрение в научно-образовательный процесс технологий замыкания ядерного топливного цикла, обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, производства топлива из регенерированных ядерных материалов;
- создание и опытно-промышленная апробация цифровых технологий и технических решений безлюдного радиохимического производства и обследования объектов использования атомной энергии при выводе их из эксплуатации на собственной уникальной научно-исследовательской базе;
- разработка, апробация и внедрение высокотехнологичных импортонезависимых продуктов, позволяющих повысить эффективность производства, снизить негативное воздействие на окружающую среду и минимизировать экологические риски (с использованием цифровых технологий);
- создание опытно-промышленная апробация новых средств измерения для использования в технологических процессах новой атомной энергетики;
- создание и апробация цифровых моделей и тренажеров технологических линий новой атомной энергетики.

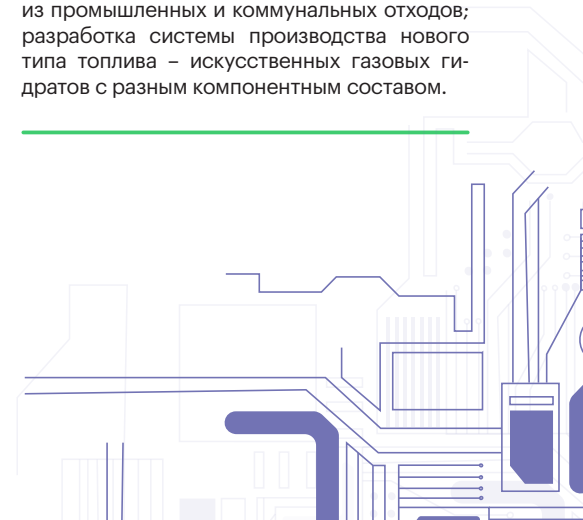
В ПИШ ТПУ создано **12 специальных образовательных пространств**, включая лабораторию интеллектуальных средств измерения и автоматизации, лабораторию пожарной безопасности, центр радиохимических технологий и др. На базе созданных пространств реализуется научно-исследовательская деятельность, вкл. НИОКР по заказу промышленных предприятий, что позволяет вовлекать студентов в реальные проекты для индустрии, реализовывать актуальные программы ДПО.

В ПИШ создан научно-образовательный центр «Чистая энергия», где действует научно-исследовательский полигон для отработки и демонстрации технических решений в области геотермальной и альтернативных источников энергии, контроля энергетиче-

ских объектов и окружающей среды в условиях Сибири и Крайнего Севера.

Совместно с ООО «Росатом» открыт Центр аддитивных технологий общего доступа, где установлено оборудование для создания изделий аддитивным методом. В центре отрабатываются технологии 3D-печати, в т.ч. изделий из отечественных фторполимеров, проводится обучение фронтальным аддитивным технологиям студентов и аспирантов, а также специалистов предприятий ГК «Росатом» и компаний других отраслей Сибирского федерального округа.

При поддержке ПАО «Газпром» в ПИШ ТПУ создана **лаборатория искусственного интеллекта в промышленности**. Лаборатория оснащена программно-аппаратными модулями, позволяющими создавать модели для обучения нейронных сетей различного типа и использовать их для подбора оптимальных технологических условий и параметров работы установок. Подразделение позволяет воспроизвести в условиях университета полный цикл разработки: от лабораторных экспериментов и моделирования к испытательным установкам и системам с самообучением. Среди ключевых разработок: исследования систем пожарной сигнализации и пожаротушения на основе нейросетей, в том числе для предприятий атомной промышленности; создание композиционных топлив из промышленных и коммунальных отходов; разработка системы производства нового типа топлива – искусственных газовых гидратов с разным компонентным составом.



Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

ПИШ ТПУ предлагает **6 образовательных программ высшего образования**, в рамках которых ведется подготовка специалистов в сфере информатики и вычислительной техники, электроэнергетики и ядерных технологий. Образовательные программы сформированы на стыке IT и конкретных отраслей энергетики и позволяют обеспечить формирование навыков под конкретные задачи индустрии.

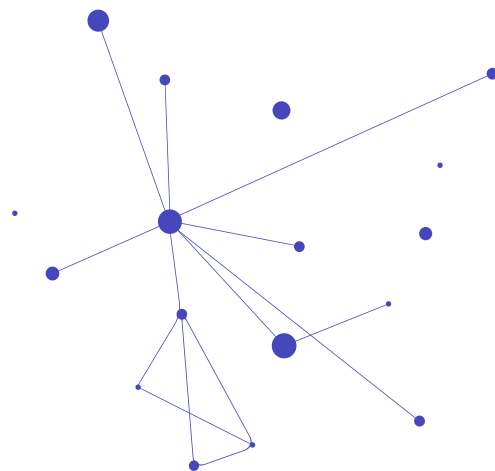
Также в ПИШ реализуются программы **дополнительного профессионального образования**, востребованные среди специалистов предприятий энергетической, атомной и нефтегазовой сферы: «Фабрикация ядерного топлива», «Эксплуатация АЭС с реакторами на быстрых нейтронах», «Цифровая трансформация в электроэнергетике», «Цифровизация высокотехнологичных производств» и др. Эксперты передовой инженерной школы имеют возможность разрабатывать и модифицировать программы под запросы индустриальных партнеров.

Помимо предоставления образовательных услуг, **ПИШ ТПУ активно работает с предприятиями**, выполняя НИОКР, сопровождение проектов по тематикам деятельности передовой школы, разработку цифровых двойников и тренажеров технологических процессов и оборудования.

Так, в рамках одного из самых значимых и амбициозных проектов современной атомной отрасли – проектного направления «Прорыв» – ПИШ ТПУ участвует в создании новой технологической платформы отрасли через подготовку кадров для будущей атомной энергетики, проведение прорывных исследований в области цифровизации и моделирования технологических процессов замкнутого ядерного топливного цикла, цифровых и VR-двойников технологического оборудования, а также специальных приборов контроля технологических переменных. Лаборатория искусственного интеллекта

в промышленности осуществляет разработку цифровых продуктов с технологиями промышленного ИИ для решения производственных и операционных задач индустриальных партнеров (программный комплекс для мониторинга технологической безопасности на производственном объекте: контроль нарушений правил охраны труда, требований безопасности; программный комплекс для обработки текстовой информации с генерацией вопросов для тестирования специалистов; программный комплекс для мониторинга проведения инструктажей с использованием технологий искусственного интеллекта).

В рамках своей деятельности Центр аддитивных технологий общего доступа предлагает **услуги по изготовлению специальных материалов с помощью аддитивных технологий**, среди которых прокладки и уплотнители, фильтрующие материалы для использования на предприятиях, занимающихся выпуском микросхем, и т.д.



Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

1. Импортозамещающая система моделирования процессов переработки нефти и газа «PROGRESS»

Система инженерного моделирования, управления, оптимизации и прогнозирования работы промышленных установок переработки нефти и газа, а также решения научных, инженеринговых задач, в том числе в сфере подготовки кадров для нефтегазовой отрасли. Это первый полноценный отечественный программный комплекс для моделирования процессов переработки нефти и газа, который помимо прочего нацелен на повышение экономической эффективности нефтеперерабатывающих производств.

2. Интеллектуальная система идентификации пожароопасных событий на опасных производствах

Программно-аппаратный комплекс предназначен для обнаружения, локализации и ликвидации возгораний на основе нейросетевого анализа показаний группы датчиков с учетом специфики технологических процессов. Среди преимуществ системы – возможность работы в виде автономной системы, непрерывный мониторинг ситуации и архивация данных, возможность удаленного доступа и управления системой, определение предпосылок к чрезвычайной ситуации и прогнозирование сценария ее развития.

3. Цифровые двойники композиционных жидких топлив автомобильного, судового и авиационного назначения и технологий их синтеза

Цифровые двойники технологий синтеза топлив из низкосортных энергоресурсов и биосырья на основе моделирования совокупности взаимосвязанных физико-химических процессов на разных этапах топливно-энергетического цикла. Методы нейросетевого прогноза позволяют повысить эффективность применения биотоплив на разных этапах – от выбора сырья до задания параметров перспективных технологий

получения целевого продукта.

4. Система интеллектуального управления перетоками и балансами мощности в электросетях

Система, не имеющая аналогов и предназначенная для оптимального распределения управляющих воздействий между электростанциями, участвующими в автоматическом регулировании перетоков мощности в энергосистеме. Программные компоненты системы обеспечивают настройку задачи оптимизации, ее решение как на основе классических расчетных моделей, так и формируемых системой моделей машинного обучения и телеинформации о фактической схемно-режимной ситуации в энергосистеме. Эффект работы системы заключается в снижении объема и повышении равномерности расходования резервов мощности электростанций, повышении коэффициента использования установленной мощности.

5. Силовой преобразователь (энергорouter) с адаптивной системой автоматического управления

Экспериментальный образец силового преобразователя (энергорouter) с адаптивной системой автоматического управления для подключения объектов генерации на базе возобновляемых источников энергии и систем накопления энергии к распределительным электрическим сетям и к изолированным энергосистемам. Объекты, подключенные к сети через энергорouter, имеют возможность участвовать в задачах регулирования частоты и напряжения. Адаптивная система автоматического управления обеспечивает гибкое перераспределение потоков мощности в микросетях.

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!



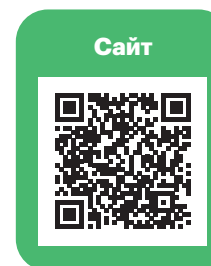
Передовые инженерные школы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ



СОЦИО ЦЕНТР



Сайт



ТГ канал

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

МОЛОДЁЖЬ И ДЕТИ