



Передовые
инженерные
школы



Передовая инженерная школа Череповецкого государственного университета «Низкотемпературные решения»

Череповецкий государственный университет

Направления



Поддержка энергетического сектора страны, разработка новых материалов и решений на их основе для хранения и транспортировки СПГ

Тематики



химические
технологии



технологии
материалов



машиностроение

Партнёры

- ПАО «Северсталь»
- ПАО «Фосагро»

Сайт



ТГ канал





**Курдюмов
Георгий
Евгеньевич**

 **E-mail**

Руководителя:
gekurdiumov@chsu.ru

Пресс-службы:
press@chsu.ru

Основная информация о деятельности ПИШ

Исследования и разработки передовой инженерной школы «Низкотемпературные решения» в партнерстве с высокотехнологичными компаниями региона направлены на решение **фронтирной задачи**: новые криогенные материалы, сквозные металлургические технологии производства проката для криогенных температур, сверхнизкотемпературное промышленное оборудование, низкотемпературные испытания материалов, функциональные материалы для применения в условиях низких температур.

Целевая модель научно-исследовательской деятельности ПИШ к 2030 году предполагает создание цепочки от фундаментальных исследований в области хладостойких материалов до инновационных продуктов мирового уровня для развития топливно-энергетического комплекса в части производства, хранения и транспортировки СПГ. В связи с этим, приоритетами являются разработки криогенных материалов, обеспечивающие эксплуатационный ресурс и надежность резервуаров, используемых для хранения и транспортировки сжиженного природного газа.

В рамках этого направления передовой инженерной школой предусмотрено создание новых криогенных сталей, сквозных металлургических технологий производства криогенного толстолистового проката и криогенной арматуры для строительства резервуаров сжиженного природного газа. Будет разработан и создан уникальный отечественный комплекс для проведения лабораторных испытаний по определению характеристик трещиностойкости и механических свойств стали при криогенных температурах.

Основная цель **опережающей подготовки инженеров в ПИШ** – это формирование у обучающихся компетенций, позволяющих разрабатывать новые материалы и технологии их производства, проектировать и производить изделия на основе новых материалов, в том числе с применением инстру-

ментов цифрового моделирования.

Проектирование образовательного пространства ПИШ основывается на новой модели компетенций инженера и модели подготовки, которая позволит предприятиям-партнерам увеличить темпы инновационного развития и представляет собой образовательный конструктор.

На предприятиях-партнерах разработаны матрицы функциональных компетенций под конкретные позиции.

Кроме функционального деления также присутствует уровневая декомпозиция компетенций: базовый, средний, продвинутый, экспертный; для каждой группы и уровня предполагаются несколько индикаторов сформированности компетенций.

Рамки существующего образовательного процесса не позволяют освоить все компетенции модели в полном объеме. Кроме этого, необходимо учитывать личные особенности студентов, их предпочтения в выборе вектора развития. Именно поэтому выбор определенных компетенций из каждого блока, выбор проекта (декомпозированной фронтирной задачи), участие в стажировках, выбор программы дополнительного профессионального обучения (возможно, дополнительной квалификации) – будет формировать индивидуальную образовательную траекторию студента ПИШ.

Образовательный процесс **предполагает сквозное формирование компетенций** и получение продуктового результата междисциплинарными командами студентов разных курсов бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. На всех этапах предполагается оценка способности к обучению через диагностику с помощью сбора цифрового следа – артефактов, подтверждающих тот или иной уровень сформированности компетенций. Формы элементов цифрового следа (артефакты) – рефлексивное эссе, Mind Map, чек-лист XLS, файл с частью программного

кода, перечень аналогичных решений (бенчмаркинг), бюджет проекта и т.д.

Постановка фронтирной задачи осуществляется партнером – высокотехнологичной компанией, совместно определяется перечень компетенций, необходимых для успешной реализации, проектирование программы осуществляется совместно партнерами из университета. Далее происходит ее декомпозиция и декомпозиция компетенций. В процессе декомпозиции участвуют как индустриальные, так и научные партнеры ПИШ. Руководитель образовательной программы проектирует логику обучения студентов ПИШ с учетом входной диагностики, уровня способности к обучению.

Для оценки эффективности **образовательной программы** будет реализована промежуточная и итоговая диагностика компетенций на всех уровнях обучения: бакалавриат, магистратура, аспирантура, а также программы переподготовки и повышения квалификации. Диагностика компетенций на выходе из бакалавриата, промежуточная и итоговая в магистратуре, промежуточная и итоговая в аспирантуре поэтапно синхронизируется с системой оценки эффективности сотрудников предприятия-партнера, которая основана на комплексной оценке функциональных компетенций и нацеленности сотрудника на достижение результата. Синхронизация системы оценок предприятия и университета позволит предприятию снизить затраты на оценку соискателей на различные позиции, проводить отбор обучающихся ПИШ на стажировки, отбор претендентов на персональные повышенные стипендии и последующее трудоустройство.

Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

Реализация программ высшего образования, обеспечивающих актуальные и инновационные знания в различных областях промышленности. Реализуется подготовка по программам бакалавриата и магистратуры.

Основные направления подготовки:

- Технологические машины и оборудование (Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки новых марок стали);
- Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация производства новых материалов);
- Химическая технология (Технология неорганических веществ);
- Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (Машины и аппараты химических производств);
- Металлургия (Инновационные технологии производства новых марок стали);
- Автоматизация технологических процессов и производств (Имитационное моделирование производственных процессов);
- Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (Энерго- и ресурсосберегающие технологии химических производств);
- Металлургия (Инновационные технологии производства новых марок стали).

Реализация программ ДПО:

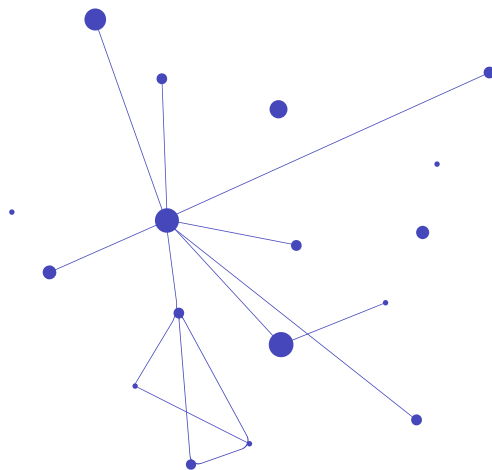
- Технология и оборудование металлургического производства для не металлургов.

Реализация НИОКР на базе созданных лабораторий в областях разработки и исследования новых материалов в различных условиях эксплуатации:

- лаборатория материаловедения и функциональных материалов (аналитическая) – исследования свойств и характеристик современных материалов с использованием передовых аналитических методов и инструментов;
- лаборатория низкотемпературных испытаний – исследование механических свойств

материалов в широком диапазоне отрицательных температур (до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$);

- лаборатория исследования влияния среды – анализ и оценка воздействия различных внешних факторов на материалы и конструкции для обеспечения их долговечности и надежности в разных условиях (состав среды, давление, температура);
- лаборатория цифрового проектирования – применение современных технологий цифрового моделирования и проектирования для создания эффективных и инновационных инженерных решений.



Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

Научный проект «Разработка технологии производства листового проката для криогенных температур и технологии его сварки для изготовления корпусов теплообменников» направлен на разработку научно обоснованных сквозных металлургических технологий производства криогенного горячекатаного листового и арматурного проката нового поколения для развития производства СПГ на основе отечественного оборудования.

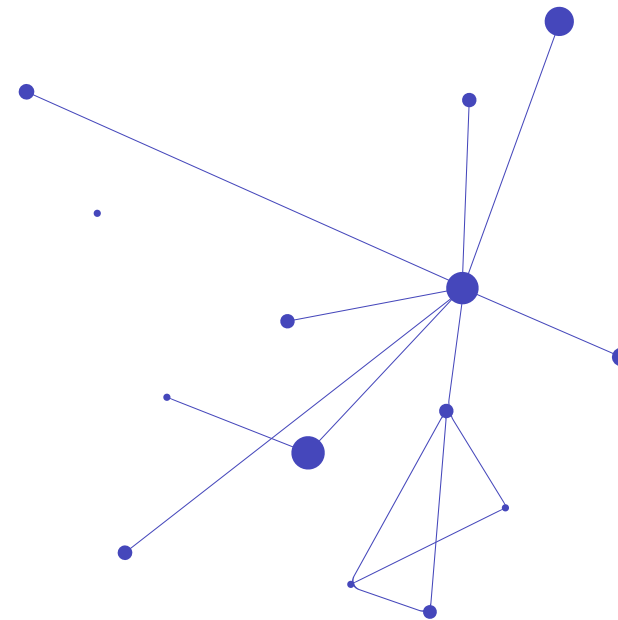
Научный проект «Разработка и освоение производства экономно легированных сталей для резервуаров хранения и транспортировки сжиженных газов» направлен на исследование материалов и их структур для установок сжижения и хранения и транспортировки газов (этан, этилен) с температурой эксплуатации до $-104\text{ }^{\circ}\text{C}$, построение их моделей деформирования и разрушения, создание криогенных сталей для топливно-энергетического комплекса, разработку и исследование экономно легированных (низколегированных) сталей с заданными низкотемпературными свойствами.

Научный проект «Развитие инфраструктуры СПГ через разработку систем его хранения и транспортировки на основе передовых материалов и технологий» направлен на исследование процессов теплообмена в активных зонах и основном оборудовании установок сжижения и хранения газов, разработку технологии сварки сталей с низкотемпературными свойствами для изготовления корпусов оборудования, численное проектирование и цифровое моделирование оборудования для сверхнизкотемпературного применения.

Научный проект «Разработка функциональных материалов для применения в условиях крайне низких температур» направлен на разработку композиционных материалов защитных покрытий для тяжелых климатиче-

ских и природных условий, включая условия Крайнего Севера, применение аддитивных технологий при разработке хладостойких функциональных материалов.

Научный проект «Создание лабораторного комплекса для проведения испытаний материалов при криогенных температурах, разработка методик проведения испытаний» направлен на создание испытательного комплекса по определению характеристик трещиностойкости и механических свойств стали при разных активных средах, температурах и давлении, а также на разработку методик проведения испытаний и их стандартизацию.



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!



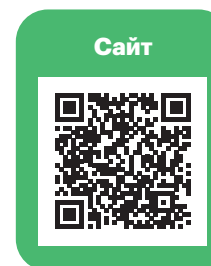
Передовые инженерные школы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ



СОЦИУМ ЦЕНТР



Сайт



ТГ канал

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

МОЛОДЁЖЬ И ДЕТИ