



Передовые
инженерные
школы



Передовая инженерная школа Химического инжиниринга и машиностроения

Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева

Направления



Работа на стыке химического инжиниринга, машиностроения, автоматизации, ИТ в области малотоннажной химии, полимеров, композитов и волокон

Сайт



ТГ канал



Тематики



машиностроение



химические
технологии



химия



технологии
материалов

Партнёры

- АО «ЮМАТЕКС»
- АО «КОМПОЗИТ»
- ООО «СИБУР»
- ООО «Неогаз»
- АО «НИКИМТ-АТОМСТРОЙ»
- АО «Группа компаний «Титан»



**Сиротин
Игорь
Сергеевич**

 **E-mail**

Руководителя:
sirotin.i.s@muctr.ru

Пресс-службы:
press@muctr.ru

Основная информация о деятельности ПИШ

Целью Передовой инженерной школы Химического инжиниринга и машиностроения (ПИШ ХИМ) является закрепление роли опорного университета в химической промышленности, химическом машиностроении и кадровом и интеллектуальном обеспечении стратегического развития, а также, в краткосрочной перспективе, повышение производительности труда за счет цифровой трансформации.

Продуктами ПИШ ХИМ являются конкурентоспособные технологии и промышленное оборудование, а также кадры, способные не только эксплуатировать их, но и создавать.

Инженерная подготовка, равно как и коммерческая инженерная деятельность ПИШ, реализуется в новой парадигме, поскольку современный инженер не просто разрабатывает конструкцию, а создает продукт с заданной себестоимостью и свойствами на всех стадиях его жизненного цикла при ограниченных сроках и ресурсах.

ПИШ ХИМ создавалась и функционирует в тесном взаимодействии с российскими высокотехнологичными компаниями. Стратегическое управление ПИШ ХИМ осуществляет Совет директоров, в который входят представители ключевых индустриальных партнеров: ФГУП «ВНИИА им Н.Л. Духова», АО «Композит», ГК «Росатом» и материаловедческий блок Роскосмоса, АО «ГК «Титан». Якорные партнеры участвуют в постановке фронтальных инженерных задач, обеспечивают обмен опытом, площадки для стажировок и трудоустройство выпускников. Наши образовательные программы создаются с одобрения ключевых партнеров, которые погружены в структуру нашего образования. Они делегируют инженеров-практиков, которые участвуют в преподавании и являются наставниками в студенческих проектах.

Для реализации **инженерных разработок** в структуре ПИШ присутствуют два центра сквозных технологий – Центр цифровой трансформации и Центр химического машиностроения. Они работают вместе с кафедрами Факультета нефтегазохимии и по-

лимерных материалов, вошедшими в состав ПИШ, и всем университетом. При этом деятельность кафедр трансформируется – образовательные и научные задачи решаются в комплексе с инжинирингом и машиностроением в парадигме проектирования на основе цифровых двойников и других подходов индустрии 4.0.

Проекты в интересах АО «Композит» в области малотоннажной химии и специальных волокон за счет созданных заделов вышли в стадию заказа на НИОКР. При этом по мере накопления компетенций и кадрового потенциала деятельность ПИШ будет расширяться на новые научно-технологические направления. Каждое из приоритетных направлений системно развивается, а конечная цель – выйти на уровень компетенций, позволяющий быстро «выдать» технологию в высокой степени готовности (TRL 6-7), что обеспечит возможность ее лицензирования, в том числе по схеме EPC или перейти к дальнейшему трансферу в формате SPIN-OFF. Последний путь реализуется совместно со стартап-студией.

Образовательная система продуцирует все необходимые кадры для создания и эксплуатации технологий разной сложности и масштаба на всем их жизненном цикле. Это не только химики-технологи, но и специалисты по машиностроению, ИТ, автоматизации и управлению. В реальной жизни эти специалисты работают вместе, поэтому и подготовка осуществляется в едином образовательном пространстве с готовыми инженерными командами на выходе с полноценной системой разделения труда, необходимой для функционирования и экономического роста в сегменте химической промышленности.

Студентоцентричность и индивидуализация образовательного процесса обеспечивается 5 выбираемыми элементами программы: отраслевым профилем, профессиональным модулем, свободными electiveами, выбором основного вида деятельности после 3 курса и самоопределением в проектах. В основе

полностью новой инженерной магистратуре – погружение в научные проекты ПИШ, в которые вовлекается студенческая проектная группа. Свыше 60% времени отводится на проектную работу. Обучение модульное, каждый модуль включает блок интенсивов, где даются знания и навыки, в том числе цифровые, а затем следует «спринт» на 3-4 недели, где сразу необходимо применить усвоенное. Интенсивы реализуют преподаватели с практическим опытом и эксперты из индустрии, последние также консультируют студентов в ходе спринта. То есть мы создали все условия для применения знаний на практике.

В бакалавриате аналогичный подход применяется в специальном проектном треке повышенной сложности с конкурсным отбором и ротацией.

Результатом обучения является инженерная команда, способная работать с объектами химической промышленности (вещество или материал (изделие), технологический процесс, установка для его получения, включая средства автоматизации) на любой стадии зрелости технологии, включая нестандартные объекты и решения.

Общей характеристикой программ является высокая доля практической подготовки, проектной деятельности, обязательность освоения современных сквозных цифровых компетенций (цифровой инжиниринг, цифровое производство).

Ведется профориентационная работа со школьниками по направлениям: химия, 3D-моделирование, робототехника, программирование и на стыке указанных направлений.



Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

Образовательные услуги

- магистратура «Системный цифровой химический инжиниринг и химическое машиностроение» – по направлениям: Химическая технология
Технологические машины и оборудование (сетевая, с МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Автоматизация технологических процессов и производств
Организация и управление наукоемкими производствами
- магистратура «Современная технология полимеров, композитов и покрытий», «Технология нефтегазохимии, органического синтеза и углеродных материалов» (Химическая технология)
- магистратура «Цифровое моделирование и химический инжиниринг в технологиях нефтегазохимии и полимерных материалов (СИБУР)» и др.
- бакалавриат «Системный цифровой химический инжиниринг и химическое машиностроение»
Химическая технология (профиль «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»)
Технологические машины и оборудование
Автоматизация технологических процессов и производств
Системный анализ и управление
Программная инженерия
и др.
- специалитет «Проектирование технологических машин и комплексов» (Специализация № 9 – Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств)
и др.

Основные программы дополнительного образования, программы для предприятий:

- Моделирование химико-технологических процессов в специализированном ПО (САПП). Химия
- Моделирование химико-технологиче-

ских процессов в специализированном ПО (САПП).

- Нефтегазопереработка
- Вычислительная гидродинамика
- Вычислительная гидродинамика химических процессов
- 3D-проектирование и выпуск конструкторской документации согласно ЕСКД
- Технология 3D-сканирования для выполнения обратного проектирования, контроля качества и цифрового архивирования изделий
- Современные физико-химические методы анализа полимерных и композиционных материалов
- Системная инженерия полимерных и композиционных материалов
и др.

Ведется профориентационная работа со школьниками по направлениям: химия, 3D-моделирование, робототехника, программирование и на стыке указанных направлений, в том числе в рамках детского технопарка «Менделеев-центр».

НИР, НИОКР и ОКР по направлениям:

- Разработка новых химических продуктов
- Разработка технологических процессов и регламентов
- Выполнение концептуальных и базовых проектов
- Разработка исходных данных на проектирование
- Разработка нового химического оборудования
- Разработка технологической оснастки для производств изделий из полимеров и композитов

Инжиниринговые услуги:

- Разработка технологических моделей в симуляторах химико-технологических процессов
- Оптимизация технологических процессов
- Изготовление лабораторного химического оборудования

Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

1. В рамках сотрудничества с АО «Юматекс», АО «Композит», АО «Титан» осуществлены **разработка и создание микрофлюидных проточных реакторов**. Собран прототип микрореакторной системы (вкл. систему КИП/АСУТП, насосы дозирования, систему регулирования давления и пр.) на основе разработанного микрореактора формата А5 и А6 (УГТ-6). Проточная микрофлюидная технология – передовой способ и оборудование для кратного повышения удельной производительности, снижения металлоемкости, достижения почти абсолютной безопасности производства и повышения качества продукции за счет создания идеального перемешивания и теплового режима в специально рассчитанном реакционном микроканале.

2. Разработка технологии малотоннажного синтеза 2 отвердителей 3,3'-(4-метил-1,3-фенилен)-бис-(1,1-диэтилмочевина) CAS 17526-94-2, 4,4'-диаминодифенилсульфон и эпоксидной смолы на основе бисфенола F (партнер АО «ЮМАТЕКС») (УГТ-6). Разработана полностью отечественная импортозамещающая технология малотоннажного синтеза компонентов востребованных многими отраслями отвердителей связующих клеевых, композиционных материалов и препрегов, покрытий на основе эпоксидных смол.

3. Разработано негорючее связующее полимерных композиционных материалов на основе бензоксазиновых мономеров для авиации по заказу АО «ЮМАТЕКС» (УГТ-6). Бензоксазиновые мономеры и связующие композитов с пониженной горючестью для транспортной и авиационной отрасли – материалы нового поколения, которые в мире постепенно приходят на смену морально устаревшим фенол-формальдегидным и ненасыщенным полиэфирным связующим.

4. Технология и оборудование пригото-

ления формовочного раствора ПАН в активных шнековых аппаратах – разработка оборудования для получения прядильного раствора ПАН нового поколения. Применена концепция активного двухвального смесителя для интенсификации процесса и повышения качества волокна (УГТ-6). Представленные активные аппараты предназначены для приготовления прядильного раствора на основе полиакрилонитрила (ПАН) – основного полупродукта для производства углеродного волокна. В отличие от традиционных емкостных аппаратах с мешалками и/или теплообменниками, которые имеют значительные застойные зоны, данный аппарат минимизирует их наличие. Застойные зоны в классических конструкциях приводят к образованию микрогелей – частиц плохо растворенного полимера, которые впоследствии оказывают негативное влияние на структуру углеродного волокна, снижая его прочностные характеристики.

5. Разработан процесс и создана опытная установка получения малотоннажного компонента композитов (отвердитель дициандиамида) по заказу АО «Композит» (УГТ-6). Разработана полностью отечественная импортозамещающая технология малотоннажного синтеза востребованных многими отраслями отвердителей связующих клеевых, композиционных материалов, покрытий на основе эпоксидных смол. Продукт по чистоте превосходит коммерчески доступный импортный аналог (Содержание основного вещества: >99%).

6. Разработан оптимизатор состав иницирующих смесей для производства ПЭВД, который будет применяться в составе систем усовершенствованного управления технологическим процессом (заказчик ООО «Сибур»).

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