



Передовые
инженерные
школы



Инженерная школа МГУ имени М.В. Ломоносова

Московский государственный
университет имени М. В. Ломоносова

Направления



Разработка лекарственных средств, разработка диагностических систем,
разработка биосовместимых материалов, IT в медицине, агрохимия

Тематики



биологические
науки



химия

Партнёры

- ООО «ФармЭко»
- АО «РТ-Техприемка»
- АО «Объединенная химическая компания «Уралхим»

Сайт



ТГ канал





Замятнин
Андрей
Александрович

 **E-mail**

Руководителя:
a.a.zamyatnin@fbb.msu.ru

Пресс-службы:
nasimova@polly.phys.msu.ru

Основная информация о деятельности ПИШ

Цель ИШ МГУ – создать систему подготовки кадров, остро необходимых для обновления целой отрасли, направленной на разработку лекарственных средств и биохимических продуктов, в том числе самых современных инновационных препаратов.

Актуальность образования обеспечена тесным сотрудничеством с индустриальными партнерами на всех этапах. Запущены четыре магистерских программы – «Фармацевтическая разработка», «Производство лекарственных средств», «Организация и регуляторное сопровождение фармацевтических исследований», «Управление высокотехнологичными проектами в сфере биомедицины и биоинформатики» (в сотрудничестве с ГК «ФармЭко», АО «Генериум», Ассоциацией Российских фармацевтических производителей). Программы соответствуют запросам фарминдустрии и требованиям профессиональных стандартов. 30% преподавателей – инженеры отечественных высокотехнологичных фармацевтических компаний.

В 2025 году открыт **второй набор** на магистерскую программу «Применение машинного обучения в биологии» при поддержке фонда «Интеллект», ориентированную на биологов и программистов, которые хотят научиться использовать методы машинного обучения и искусственного интеллекта в биологии и биоинформатике.

Отличительная черта выпускника – сочетание фундаментальной естественнонаучной подготовки с опытом решения актуальных научных и инженерных задач в контексте вызовов, стоящих перед ИШ МГУ, партнерами, отраслью и страной.

В рамках научно-исследовательской деятельности реализуются научные проекты в областях разработки лекарств и поиска кандидатов в лекарства, разработки диагностических и сенсорных систем, создания новых мембранных материалов, нейроинтерфейсов и нового уникального программного обеспечения, новых экологических удобрений.

Все научные проекты имеют потенциал коммерциализации и создания востребованных партнерами продуктов и технологий. К работе над научными проектами инженерной школы привлекаются студенты, аспиранты и молодые специалисты.

В частности, проект **«Создание междисциплинарных студенческих проектных команд и разработка улучшенных аналогов лекарств»** ориентирован на объединение для реализации полного цикла работы над предложенной индустриальным партнером мишенью специалистов и студентов направлений биоинформатики, химии и биологии. В ходе проектного цикла осуществляется анализ литературных источников и патентный поиск, компьютерное моделирование с выбором лучших кандидатов в лекарства, синтез лучших кандидатов и первичное тестирование их эффективности на модельных системах и лабораторных животных.

Инженерная школа МГУ ведет ряд НИОКР, продукты которых подлежат прямому внедрению в производство индустриальными партнерами. В рамках проекта «Разработка технологий синтеза субстанций и готовых лекарственных форм орфанных и высоко востребованных препаратов» отработаны в интересах ГК «ФармЭко» технологии синтеза трех активных фармацевтических субстанций. В рамках проекта «Мембранные материалы и технологии для процессов мембранного разделения и очистки в газовой и жидкой среде» создано несколько подлежащих внедрению партнером ПАО ГМК «Норильский никель» мембранных материалов.

В целях реализации программы развития создано специальное **образовательное пространство «Квантовая химия и вычислительные технологии»**. Учебный кластер включает 25 узлов с системными блоками российского производства RDW Extreme и **служит решению следующих задач:**

- компьютерный дизайн биохимических систем с заданными свойствами;
- моделирование метаматериалов и эле-

ментов трансформационной оптики с заданными свойствами;

- опережающая подготовка инженерных кадров с использованием современных цифровых технологий в сфере квантовых и информационных технологий, машинного обучения, искусственного интеллекта, обработки больших данных и цифрового проектирования биохимических систем и материалов.

В рамках созданного СОП разработаны:

- концепции развития российского квантово-химического пакета программ Firefly;
- тестовая версия интерфейса между молекулярно-динамическими пакетами и квантово-химическим пакетом программ Firefly;
- алгоритмы для расчета классических и квантовых сечений двухфотонного поглощения биомолекулярными системами.

Также создано специальное образовательное пространство «Лаборатория компьютерного моделирования прототипов лекарств». Оно предназначено для создания новых молекул, кандидатов лекарственных средств на основе манипуляций в 3D-пространстве в окружении высокомолекулярных молекул мишеней, белков и т. д., повышения квалификации инженерных специалистов, обучения студентов ИШ.

Идет подготовка создания еще трех специальных образовательных пространств фармацевтической направленности – лаборатории фармацевтической технологии, биофармацевтических препаратов и испытательной лаборатории олигонуклеотидных АФС.

Описание ключевых услуг, предлагаемых ПИШ:

Образовательные услуги

Платное и целевое обучение на магистерских программах:

- «Фармацевтическая разработка». Программа готовит специалистов для полного цикла разработки лекарственных средств – от поиска мишеней и дизайна молекул до клинических исследований и регистрации препаратов. Преимущество – ориентация на практику в реальных фармацевтических компаниях и соответствие требованиям профстандарта.

- «Производство лекарственных средств». Программа готовит специалистов, владеющих современными технологиями производства лекарств, включая синтез активных фармацевтических субстанций и выпуск готовых лекарственных форм. Преимущество – обучение строится с учетом реальных запросов отрасли и включает практику на ведущих фармацевтических предприятиях.

- «Организация и регуляторное сопровождение фармацевтических исследований». Программа готовит специалистов для проведения исследований, регистрации и мониторинга безопасности лекарственных средств в соответствии с современными требованиями отрасли. Преимущество – охват полного цикла сопровождения препаратов – от разработки до пострегистрационного контроля.

- «Управление высокотехнологичными проектами в сфере биоинженерии и фармацевтики». Программа готовит специалистов, способных управлять проектами и компаниями в области биотехнологии и фармацевтики, сочетая знания в естественных науках и управлении. Преимущество – сочетание экономических, управленческих и отраслевых знаний с практическим опытом в реальной среде.

Обучение сотрудников компаний на программах ДПО:

- «Нормы надлежащей производственной практики»;
- «Основы биологии для менеджмента био-

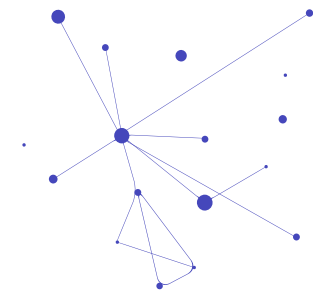
фармацевтических компаний»;

- «Управление рисками в фармацевтической индустрии. Базовый курс»;
- «Структурная интерпретация спектров ЯМР» и др.

Разработка программ повышения квалификации для сотрудников биофармацевтических компаний под запрос заказчика.

Услуги НИР и НИОКР

- химический синтез малых серий активных фармацевтических субстанций, разработка методов синтеза, трансфер технологий;
- олигонуклеотидный синтез и очистка олигонуклеотидов;
- разработка технологий производства малых партий ГЛФ, в том числе в условиях чистых помещений (класс А, В);
- разработка методов биотехнологического получения АФС;
- разработка методов анализа АФС и ГЛФ
- выделение и идентификация примесей;
- разработка нормативной документации (НД), технологических регламентов производства лекарственных средств, аналитических методик (включая валидацию), исследование стабильности, трансфер технологий;
- фармакокинетические исследования (in vivo), тест сравнительной кинетики растворения (in vitro);
- подготовка регистрационного досье и регистрация лекарственных средств.



Описание ключевых продуктов, создаваемых ПИШ:

1. Отечественный препарат для таргетной терапии муковисцидоза

Муковисцидоз – тяжелое наследственное заболевание, сопровождающееся гнойными пневмониями, нарушениями функций пищеварительной и дыхательной систем, приводящими к инвалидности и сокращению продолжительности жизни. Симптоматическая терапия не способна остановить прогрессирование этого заболевания и лишь незначительно облегчает симптомы. Причина муковисцидоза – мутация в гене, который кодирует транспортный белок CFTR, отвечающий за поступление солей и воды в клетки экзокринных желез. Дисфункция CFTR приводит к выделению густой клейкой слизи, забивающей дыхательные пути и вызывающей симптомы болезни. В последние десятилетия за рубежом появились препараты таргетной терапии муковисцидоза, восстанавливающие функции белка CFTR. На фоне лечения этими препаратами пациенты могут достигать полной ремиссии заболевания и вести активный образ жизни, не испытывая мучительных симптомов. К сожалению, данные препараты малодоступны для российских пациентов. Команда специалистов ИШ МГУ и ГК «ФармЭко» ведет разработки технологии производства отечественного аналога препаратов для таргетной терапии муковисцидоза. Это позволит локализовать производство на территории России и в полной мере обеспечить пациентов эффективной терапией.

2. Препарат для терапии синдрома короткой кишки

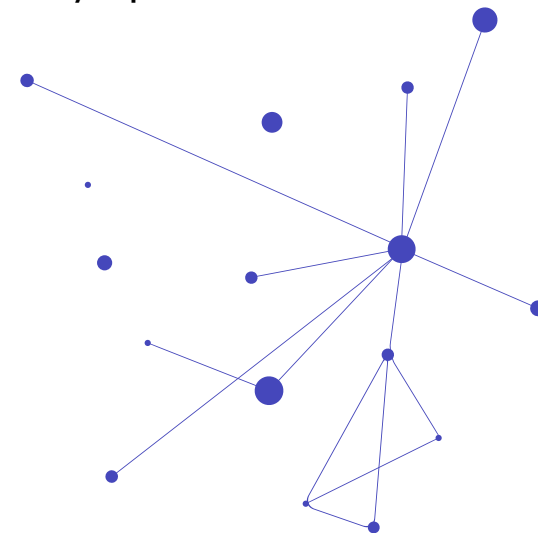
Разработка отечественного препарата, предназначенного для терапии пациентов с синдромом короткой кишки с кишечной недостаточностью. Заболевание связано с нарушением физиологического процесса пищеварения из-за потери адсорбционной способности кишечника вследствие патологических пороков или хирургического вмешательства и характеризуется высокой летальностью. В рамках ИШ совместно с

фармацевтической компанией-партнером планируется разработка, оптимизация и масштабирование технологии получения препарата, действие которого направлено на восстановление функции кишечника.

3. Препарат для лечения ахондроплазии

Отечественный препарат, предназначенный для лечения наследственного заболевания, одной из форм карликовости. Ахондроплазия возникает из-за нарушения процессов энхондрального окостенения, связанного с мутацией гена рецептора фактора роста фибробластов 3-го типа (ФРФ-3), которая приводит к нарушению минерализации хондроцитов. В рамках ИШ совместно с фармацевтической компанией-партнером планируется разработка, оптимизация и масштабирование технологии получения препарата, который предотвращает минерализацию хондроцитов, вызванную мутацией ФРФ-3.

4. Продукты для протезов конечностей нового поколения, а именно имплантируемые электроды и стимуляторы.



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