



ХИМИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ
И МАШИНОСТРОЕНИЕ

Передовая инженерная школа

Научно-образовательный центр «Инжиниринг цифровых производств»

Докладчик:

доктор технических наук, профессор
Ковшов Евгений Евгеньевич

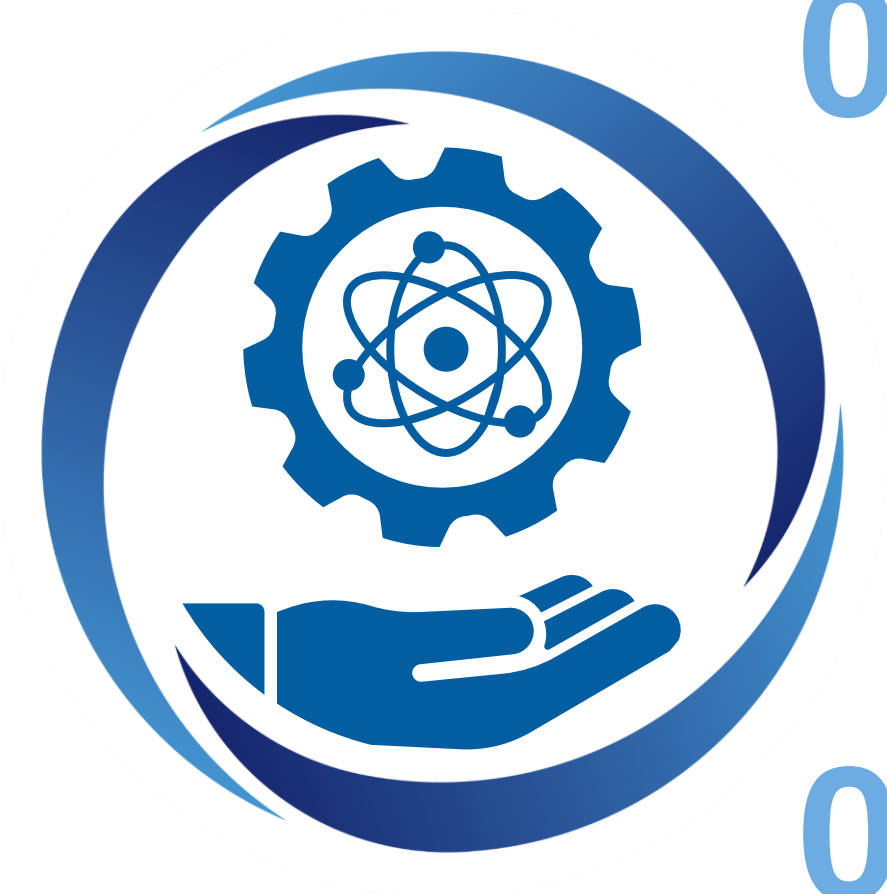
г. Москва, 2026 год

Инжиниринг цифровых производств (ИЦП) — это комплекс мероприятий по проектированию, разработке, внедрению и оптимизации производственных процессов и систем с активным использованием цифровых технологий и *искусственного интеллекта* (ИИ).



Цель — повысить эффективность, гибкость и конкурентоспособность промышленного производства за счёт:

- 1) автоматизации;
- 2) интеграции данных;
- 3) моделирования;
- 4) анализа потоков данных в реальном времени.



01

Цифровое моделирование
и симуляция

02

Интеграция данных и систем

03

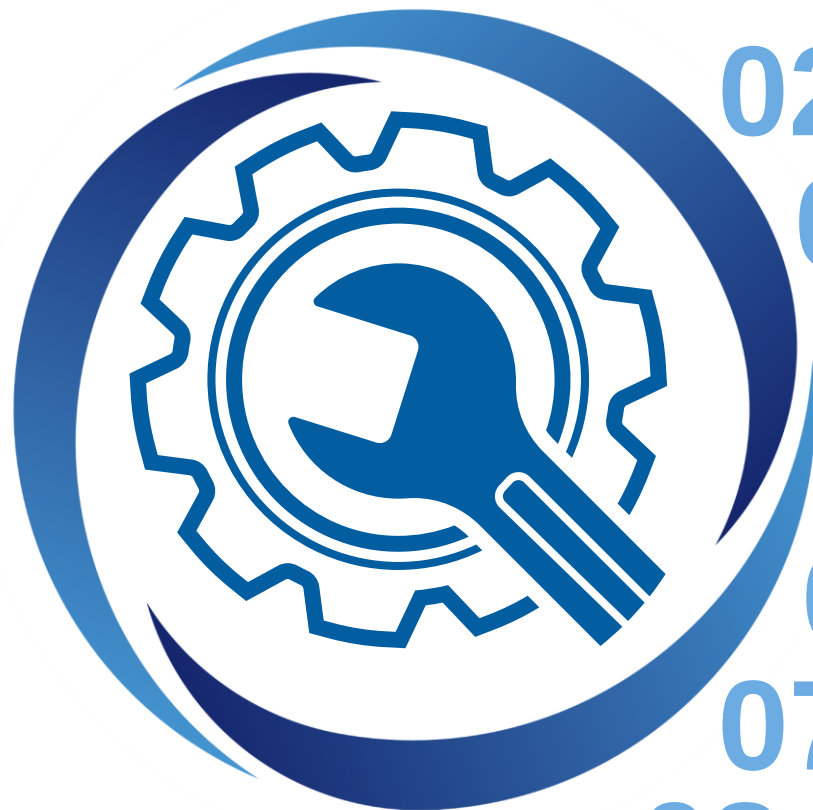
Автоматизация и
интеллектуальные алгоритмы

04

Гибкость и адаптивность

05

Киберфизические системы



- 01** CAD/CAE/CAM — [автоматизированное проектирование, расчёт и подготовка производства.
- 02** PLM (Product Lifecycle Management) — [управление жизненным циклом изделия.
- 03** MES (Manufacturing Execution System) — [диспетчеризация производства.
- 04** IoT и IIoT — [сбор данных с оборудования и среды.
- 05** Big Data и аналитика — [обработка потоков «производственных» данных.
- 06** Облачные и краевые вычисления — [масштабируемая инфраструктура.
- 07** Дополненная и виртуальная реальность (AR/VR) — [обучение, удалённое сопровождение, визуализация.
- 08** Блокчейн — [прозрачность цепочек поставок и сертификация продукции.

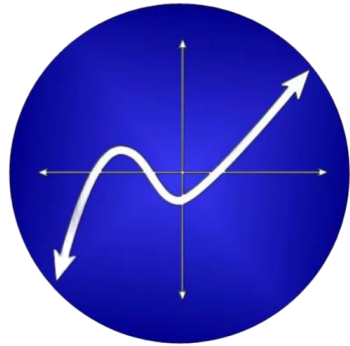
Результаты исследований и внедрения

5



Опыт реализации проектов и научно-технологический задел

6



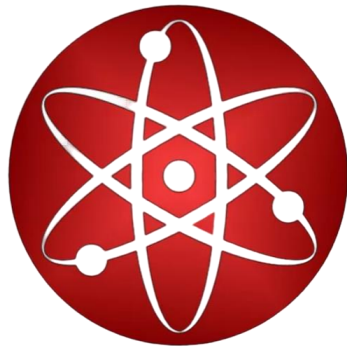
Система поддержки принятия
решений в цифровом
материаловедении

Информационная система
для формирования
проектных команд



Система контроля
герметичности сварных
соединений контейнеров

Интеллектуальное
управление промышленными
установками



Технология создания
цифровых двойников
объектов неразрушающего
контроля

Симулятор промышленной
радиографии

Система поддержки принятия решений в цифровой металлографии

7

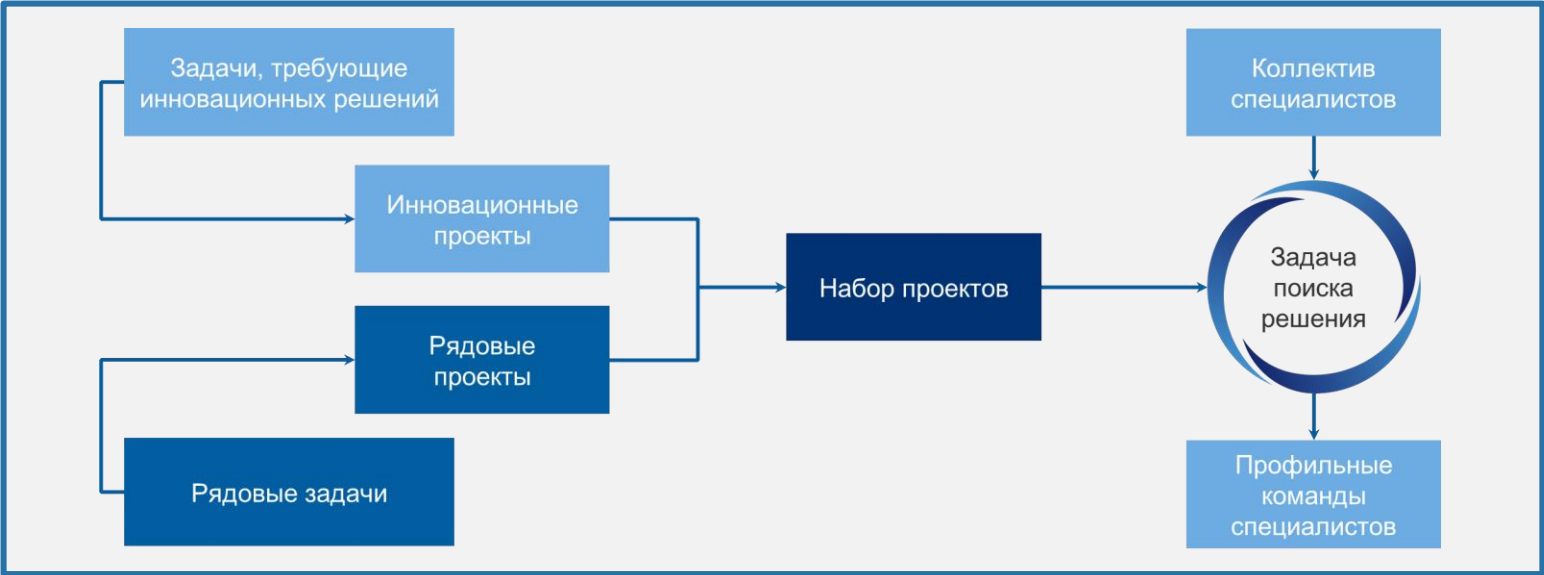
Металлография - метод
входного контроля со
сканирующим
микроскопом

Цель

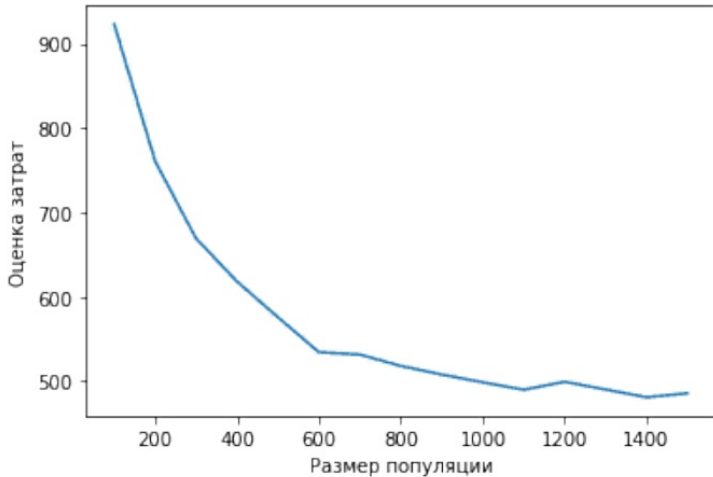
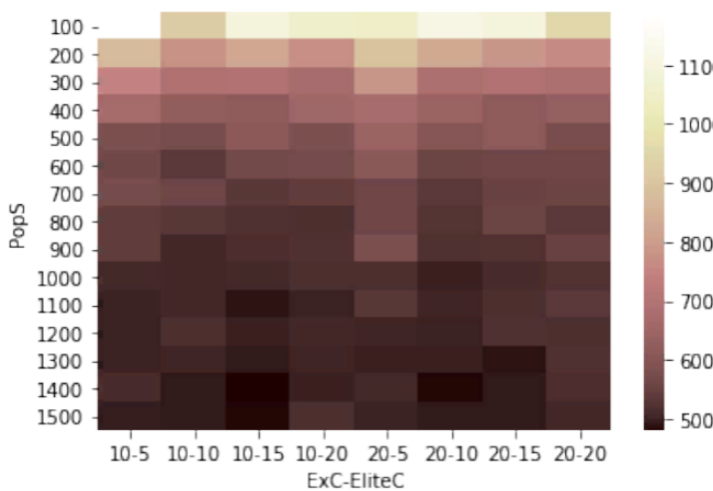
Обеспечение качества
продукции классическим
и инновационным
методом металлографии



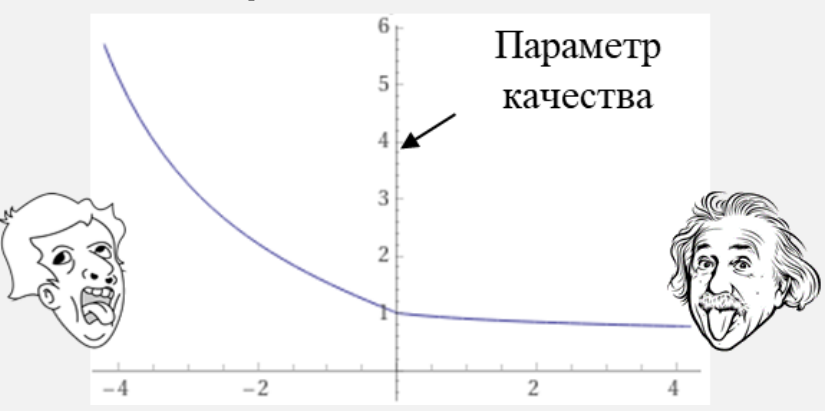
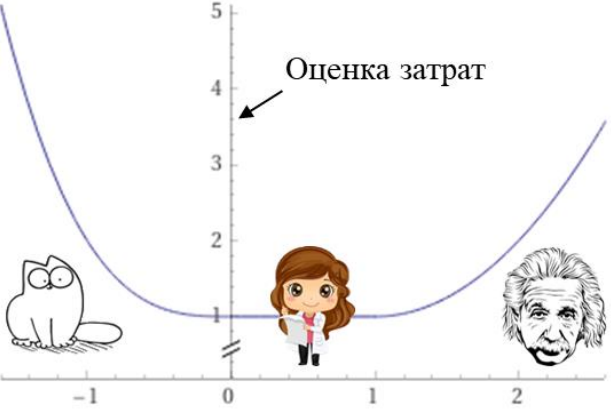
Формирование проектных команд



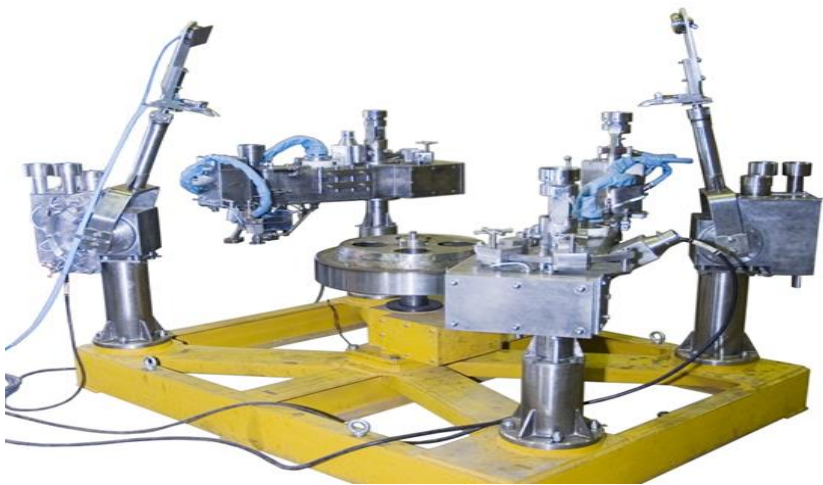
Выбор параметров генетического поиска



Настройка соотношения цена/качество



Система контроля герметичности сварных соединений контейнеров



Установка контроля герметичности контейнеров с ОЯТ

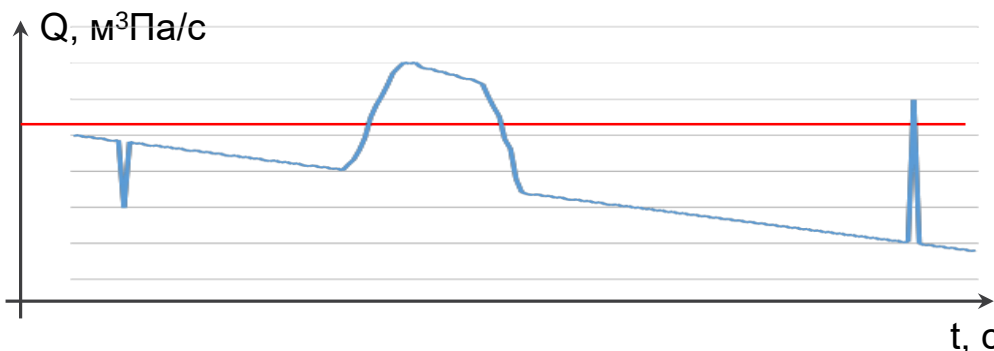


График зависимости потока гелия в камере анализатора течеискателя от времени

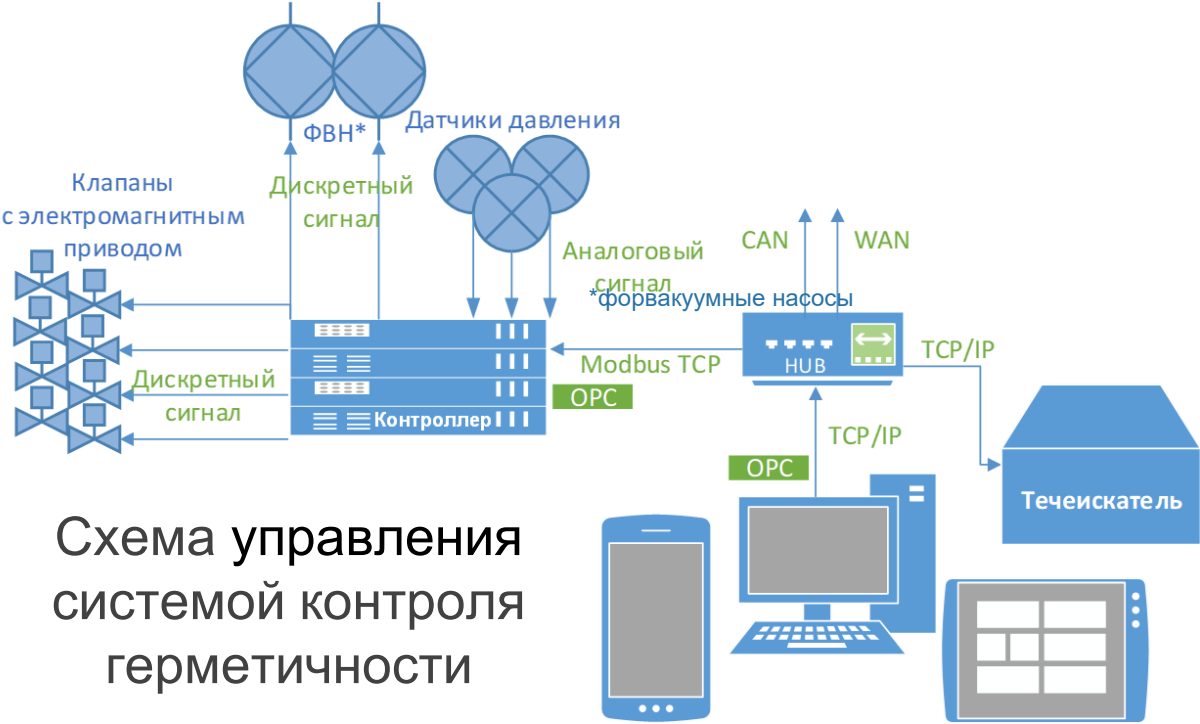
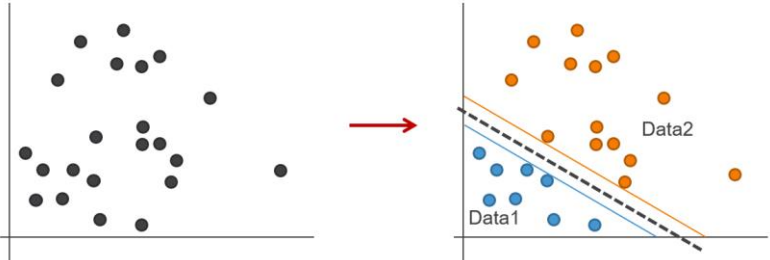


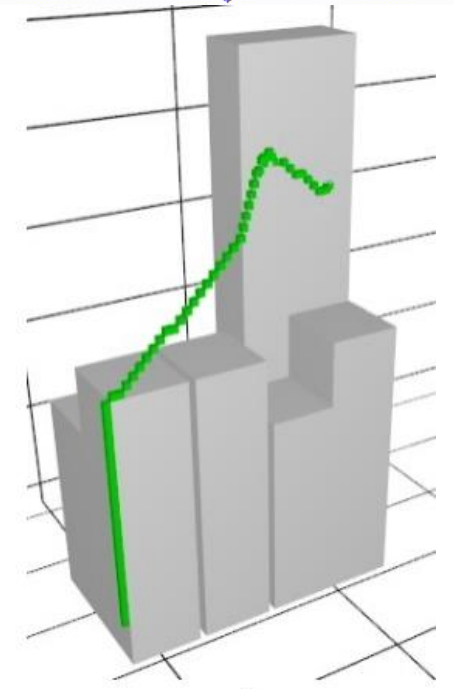
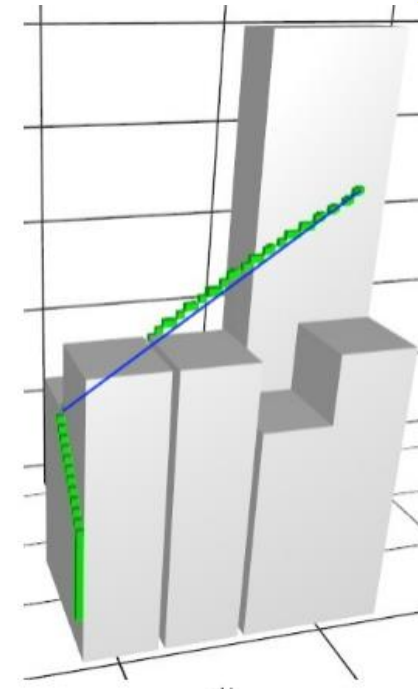
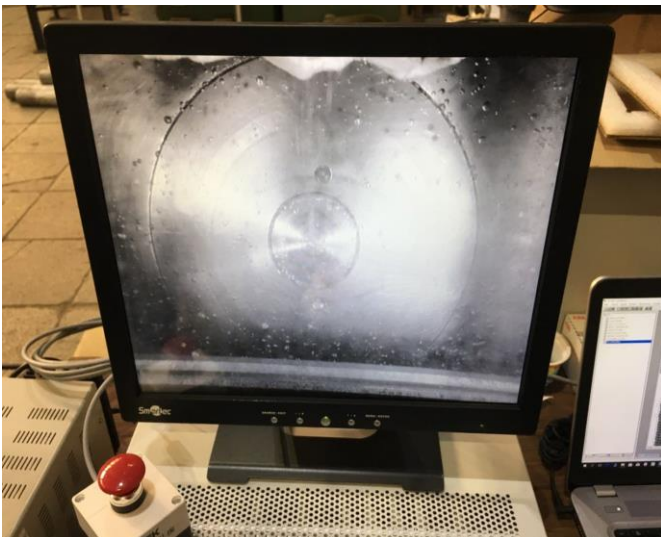
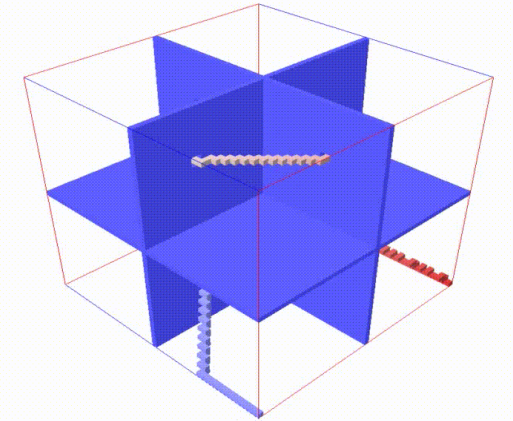
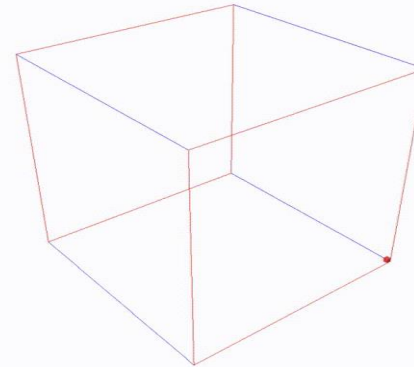
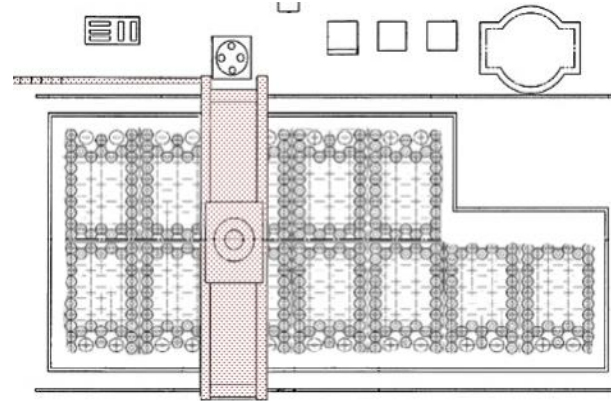
Схема управления системой контроля герметичности



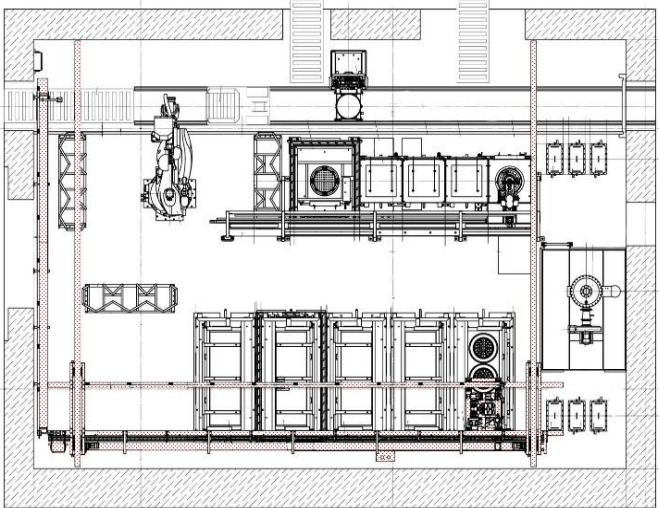
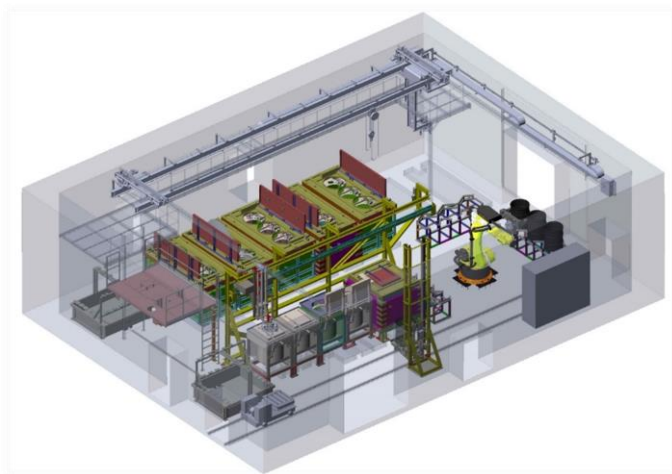
Классификация данных

Интеллектуальное управление промышленными установками

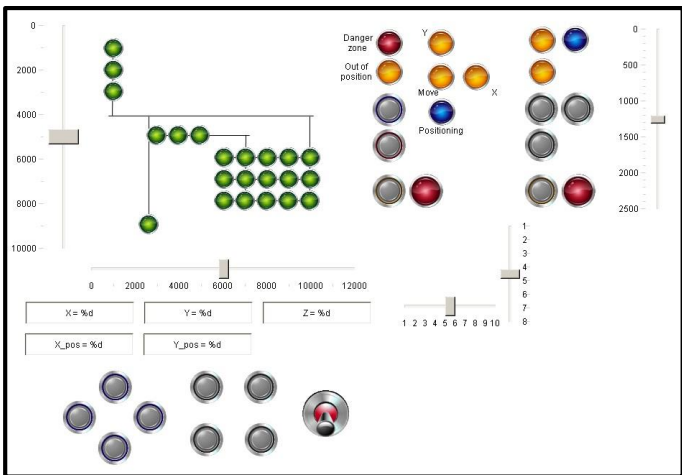
10



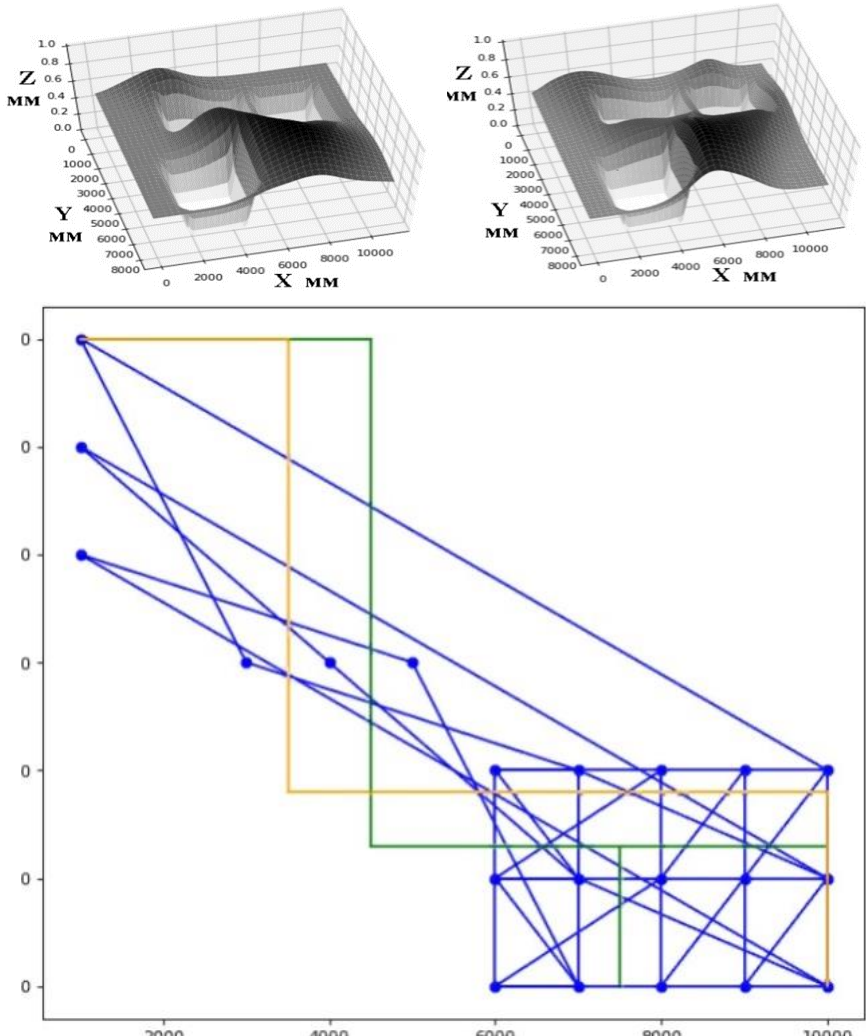
Интеллектуальное управление промышленными установками



Участок дезактивации



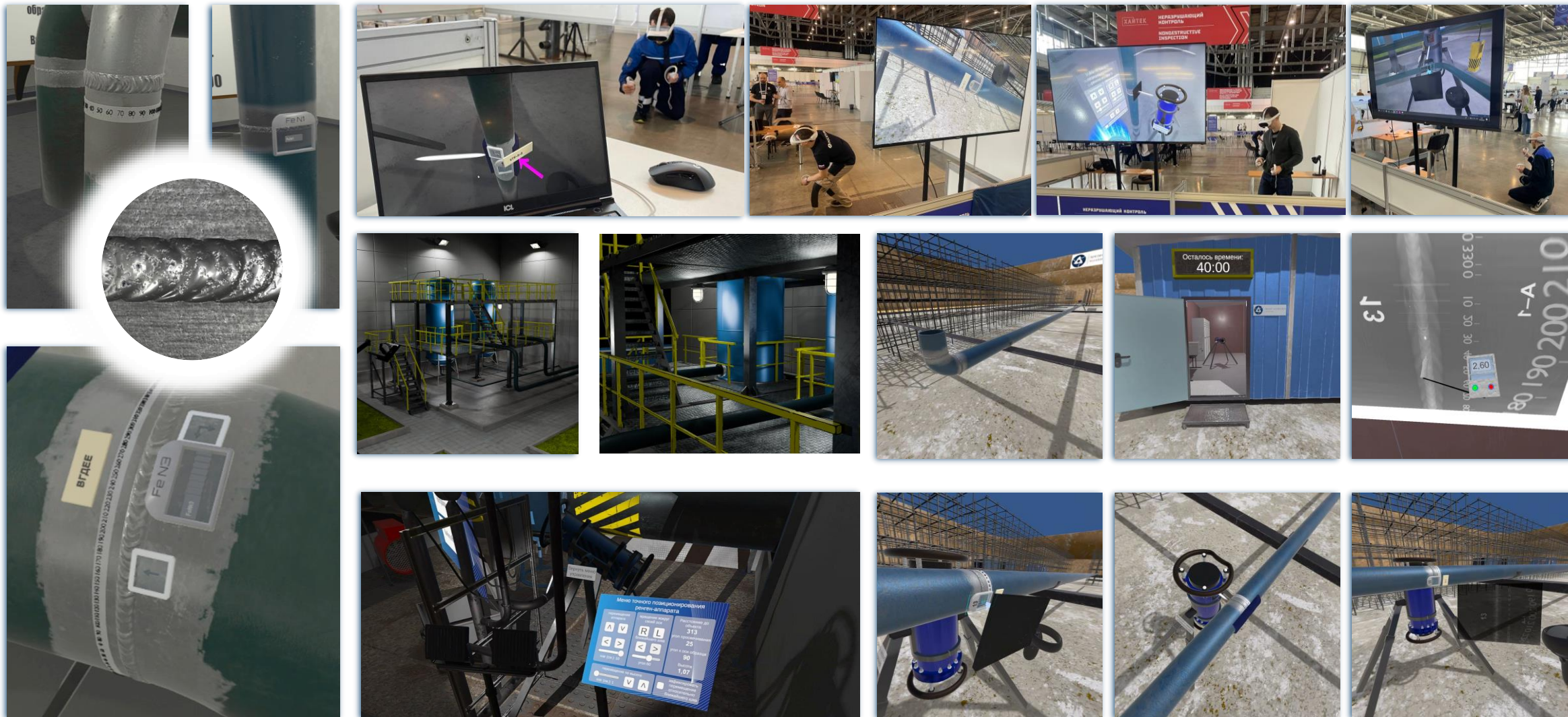
Стенд-двойник



Формирование маршрутов схвата корзин

Симулятор промышленной радиографии

12



09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

20 студентов 2024 года набора

Программа

«Программная инженерия и наука о данных»



- Объектно-ориентированное программирование на языке C++
- Базовые алгоритмы и структуры данных
- Индустриальное программирование
- Программные средства и среды разработки AR/VR/MR-приложений

09.03.04 – «Программная инженерия»

20 студентов 2025 года набора,
31 студентов 2026 года набора,

Программа

«Информационно-аналитические и управляющие системы»



- Основы алгоритмизации и программирования
- Введение в инженерную деятельность
- Индустриальное программирование

09.04.02 – «Информационные системы и технологии» (3 магистранта)

Программа

«Программная инженерия и наука о данных»



Темы магистерских диссертаций:

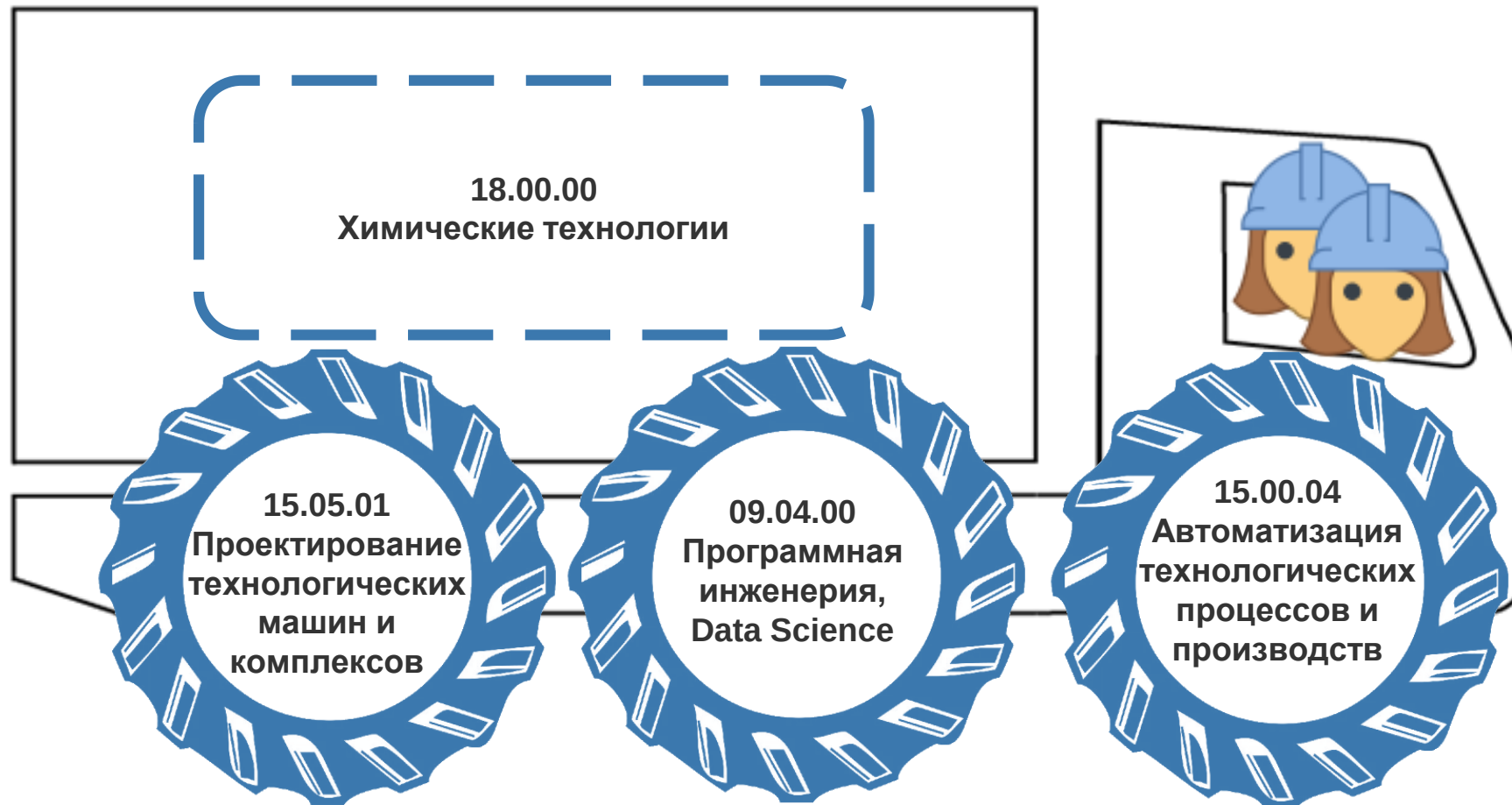
- Модульная платформа для сбора, хранения и обработки результатов радиационного неразрушающего контроля.
- Модели и программное обеспечение для классификации объектов на растровых изображениях результатов капиллярного контроля.
- Методы, алгоритмы и инструментальные средства импорта 3D-моделей в виртуальную среду промышленного симулятора.

Участие в реализации образовательных программ (реализация НИР и отдельных дисциплин)

- 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (специализация «Проектирование технологических машин и комплексов химических и нефтехимических производств»)
- 18.04.01 Химическая технология, программа «Системный цифровой химический инжиниринг и машиностроение»
- 15.04.02 Технологические машины и оборудование, программа «Системный цифровой химический инжиниринг и машиностроение»

Направления подготовки (продолжаемые и планируемые) 14

Инжиниринг цифровых производственных систем — это системный подход к трансформации промышленности на базе цифровых технологий и ИИ, позволяющий создавать «умные» фабрики следующего поколения (Smart Factory, Индустрия 4.0).



Лаборатория инжиниринга цифровых производств (ИЦП) 15

Цель: Подготовка высококвалифицированных инженерных и научно-педагогических кадров.

Задача: Комплексный подход к цифровизации химической и атомной промышленности на основе применения научно-практических знаний предметной области, современных математических методов, ИИ и информационно-коммуникационных технологий.

09.03.04 Программная инженерия
программа «Информационно-аналитические и управляющие системы»

Бакалавриат

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
программа «Цифровой инжиниринг и интеллектуальные технологические комплексы»

Магистратура

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
программа «Проектирование технологических комплексов неразрушающего контроля»

Специалитет

2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды
2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования

Аспирантура



1. Разработка автоматизированной системы визуального и измерительного контроля ПАН-волокна в процессе его промышленного производства;
2. Разработка интеллектуальной информационно-управляющей системы обеспечения параметров качества ПАН-волокна в условиях промышленного производства;
3. Разработка автоматизированной системы мониторинга и количественной оценки коррозионных поражений металла под лакокрасочным покрытием;
4. Разработка адаптивной системы управления 3D-печатью при производстве изделий из полимерных материалов с армирующей нитью;
5. Разработка VR-симулятора хроматического контроля сварных металлических соединений проникающими веществами;
6. Разработка интеллектуальной мобильной робототехнической системы мониторинга и оценки состояния железобетонных и металлических конструкций технологических объектов химической и атомной промышленности.



Планируемые НИОКР с подтвержденным финансированием от АО «ЮМАТЕКС» (ГК Росатом)

Финансирование ЕОТП, РХТУ - соисполнитель

НИОКР	Контрагент	2026-2027	Результаты НИОКР	2028	Результаты НИОКР
Цифровая технологическая платформа производства ПАН-прекурсора и углеродного волокна	ООО "АЛАБУГА-ВОЛОКНО"	126,00 млн. руб.	Проведён аудит технологических линий. Разработаны математические модели связи параметров растворения, формования, стабилизации и карбонизации со свойствами прекурсора и УВ. Создана архитектура сбора и хранения данных. Разработаны лабораторные и прототипы in-line методов контроля (вязкость, фильтруемость, гели, линейная плотность). Создан прототип цифрового двойника отдельных узлов. TRL-4	52,00 млн. руб.	Завершена разработка цифрового двойника сквозного технологического процесса «растворение → формование → стабилизация → карбонизация». Создана и апробирована на реальных данных система предиктивного управления качеством (прогнозирование прочности и модуля УВ по параметрам процесса). Проведена опытная эксплуатация на технологических линиях заказчика. TRL 8-9



Требуемое материально-техническое обеспечение

Оборудование и ПО:

- ПЭВМ («игровая») для работы с графикой – 5 ед. **в наличии**
- высокопроизводительный «игровой» ноутбук – 3 ед. **в наличии**
- видеокамеры высокого разрешения – 2 ед. **план**
- промышленный компьютер – 1 ед. **план**
- программируемый логический контроллер (с расширением) – 1 ед.
- МФУ (A3)– 1 ед. **в наличии**
- сетевое оборудование («игровой» роутер) – 1 ед. **план**
- сервер (для LLM AI и хранения данных) – 1 ед. **в наличии**
- очки виртуальной реальности с Wi-Fi модулем – 1 ед. **план**
- проекционное оборудование / интерактивная доска – 1 ед. **в наличии**
- средства разработки + бинарные библиотеки (опционно) (5 ед.) **план**

Объем ресурсов (помещение):

- площадь 80-100 кв. м. (с ремонтом) **в наличии**
- офисная мебель **в наличии**
- кондиционеры **в наличии**

Кадровый состав (текущий)



КОВШОВ
Евгений Евгеньевич

доктор технических наук, профессор
профессор ПИШ ХИМ *0.25 ставки*
Руководитель НОЦ



КУВШИННИКОВ
Владимир Сергеевич

кандидат технических наук,
преподаватель ПИШ ХИМ
0.25 ставки
Защита д.т.н. – 2026 (план)



СУДАРЕВ
Андрей
Владимирович

преподаватель ПИШ ХИМ
Аспирант
0.25 ставки



КОРЧАГИН
Валерий
Дмитриевич

К.т.н.
преподаватель ПИШ ХИМ
0,5 ставки



КАЗАКОВ
Даниил
Федорович

программист
0,5 ставки

Кадровый состав (планируемый на конец 2026 - начало 2027 г.)

Профессорско-преподавательский состав*

№	Должность	Ставок ППС*	Человек	Примечание
1	Профессор	0,25	1	Ковшов Е.Е.
2	Доцент	0,25	1	Кувшинников А.С.
3	Старший преподаватель	0,5	2	Корчагин В.Д.
4	Преподаватель	0,25	1	Сударев А.С.
5	вакансия	0,75		
	ИТОГО ППС	2,0	6	

*из уже выделенных на ПИШ ХИМ ставок по расчету на основе нагрузки, выделение дополнительных не требуется

Учебно-вспомогательный персонал**

1. Программист – 1,0 ставки (0,5 ставки – Казаков Д.Ф., 0,5 ставки – вакансия)
2. Главный специалист – 1,0 ставки (0,5 ставки – Рохманенков А.С., 0,5 ставки – вакансия)

Итого 2,0 ставки УВП

** переводятся существующие ставки из центра цифровой трансформации, выделение дополнительных ставок УВП не требуется

Административно-управленческий персонал:

0,25 ставки заведующего лабораторией

*** дальнейшее расширение кадрового состава будет осуществляться за счет запланированных хоздоговоров



Ковшов
Евгений Евгеньевич

Доктор технических наук (1999)

05.13.07 – «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)»

Профессор (2002)

по кафедре основ информатики

Количество научных публикаций: 250+

Индекс Хирша (РИНЦ): 13

Цитирования: 819

ORCID 0000-0003-4758-1730: 36

Член редсоветов научно-технических журналов:

«Контроль. Диагностика» (К1)

«Справочник. Инженерный журнал» (К2)

Количество подготовленных кандидатов наук: 26

(группа научных специальностей Информационные технологии и телекоммуникации)

Членство в диссертационных советах:

24.2.277.02 – 2.3.7. «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования (технические науки)»

99.0.033.02 – 2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)»

Лауреат Национальной премии в области неразрушающего контроля и технической диагностики Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике (2025)

Почётный деятель науки и техники города Москвы (2026)

Предлагаемые вопросы на голосование



Предлагаемое решение:

Переименовать «Центр цифровой трансформации» в составе ПИШ ХИМ
в **Научно-образовательный центр «Инжиниринг цифровых производств»
(НОЦ ИЦП)** в составе ПИШ ХИМ

Справочно:

Переименование ЦЦТ на НОЦ ИЦП рассмотрено и поддержано на заседании
Совета директоров ПИШ ХИМ, протокол №1 от 10.07.2026 г.