



Уральская
передовая
инженерная
школа

«РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ПЕРЕДОВЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ШКОЛ НА УРАЛЕ»

Докладчик

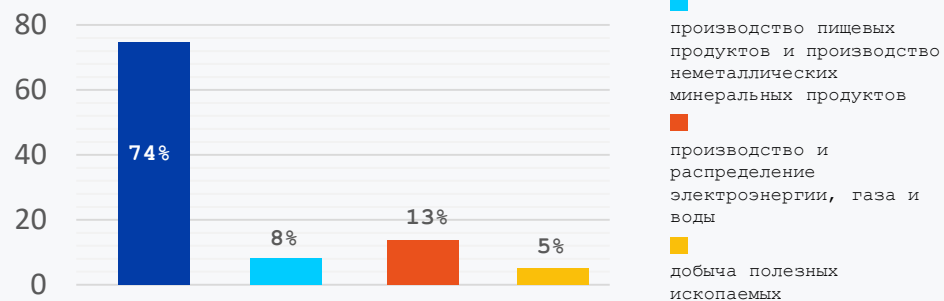
Овчинникова Валентина Андреевна

*И.о. директора Уральской передовой инженерной школы
«Академия цифрового производства»*

2021-2022 Структура производства Свердловской области

82% от общего объема отгруженной продукции региона занимает обрабатывающая промышленность

Структура промышленного производства Свердловской области



Отраслевая структура обрабатывающей промышленности Свердловской области

Сектор	% от общего объема отгруженной продукции обрабатывающего производства
Производственный сектор	
Металлургическое производство	49,36%
Машиностроение	17,35%
Энергетика	9,56%
Пищевая промышленность	5,97%
Химический комплекс	4,96%

Количество свободных рабочих мест в промышленной в Свердловской области

	2021	2022	изменение
по инженерным профессиям	3767	4083	+ 316
Инженер-конструктор, инженер-проектировщик (ВК)	442	496	+ 54
Инженер-технолог	636	818	+ 182
Инженерные кадры (АСУТП и ИТ-технологии)	467	496	+ 29

2022-2030 Цифровая трансформация обрабатывающих производств



«Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года»

Цифровизация производства подразумевает сквозную интеграцию всех уровней производства



Цифровой двойник – основа концепции цифровой трансформации производств



- Опережающая кадровая подготовка
- От узкоспециализированной подготовки к метакомпетентным специалистам
- Безбарьерная система сервисов взаимодействия со всеми стейкхолдерами
- Студенты имеют опыт кроссдисциплинарного проекта, командной работы и практики с технологическим или научным лидером

2022– **Цифровая трансформация обрабатывающих производств**



«Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года»

Цифровизация производства подразумевает сквозную интеграцию всех уровней производства



Цифровой двойник – основа концепции цифровой трансформации производств



до 2022

Основным вектором цифровой трансформации производств являлась интеграция зарубежных технологий, оборудования и цифровых продуктов

после 02. 2022

Задачи новой реалии: Переход на отечественные разработки

- 1 этап – оперативное решение «цифровых» проблем производств
- 2 этап – разработка передовых цифровых технологий и продуктов для реализации процесса глубокой цифровой трансформации производств

Необходимые условия для успешной реализации процесса:

- Объединение усилий бизнеса, государства и университетов (сектора исследований и разработок)
- Необходимо осуществить переход от отдельных совместных проектов к интеграции и реальной совместной деятельности
- Организовать перевод заметных объемов разработок и исследований предприятий в ПИИ
- Организация гарантий для бизнеса – реальное участие в управлении
- Компенсация дефицита инженерных кадров в промышленности
- Подготовка продуктовых команд разработки и интеграции цифровых решений

Дефицит инженерных кадров в промышленности Свердловской области

	2021	2022	изменение
по инженерным профессиям	3767	4083	+ 316
Инженер-конструктор, инженер-проектировщик (ВК)	442	496	+ 54
Инженер-технолог	636	818	+ 182
Инженерные кадры (АСУТП и ИТ-технологии)	467	496	+ 29

2022

Уральская передовая инженерная школа «Академия цифрового производства»

выделенное структурное подразделение УрФУ, осуществляющее образовательную, научную и инновационную деятельность в партнерстве с высокотехнологичными предприятиями.

Создана в статусе институт - приказ № 787/03 от 30.08.2022г на основании протокола заседания Совета по грантам на оказание государственной поддержки создания и развития передовых инженерных школ от 21.06.22 № ВФ/17-пр. в рамках реализации федерального проекта «Передовые инженерные школы» и постановления Правительства РФ от 08.04.22 № 619.

Миссия

Цифровая трансформация предприятий машиностроительной и металлургической отраслей Российской Федерации.

Стратегическая цель

Построение школы инженерных наук мирового класса и экосистемы подготовки элитных инженерных кадров на основе многоплановой интеграции образовательного и научно-инновационного процессов университета, высокотехнологических предприятий и академических партнеров

Предприятия-партнеры УПИШ

- ПАО «Трубная металлургическая компания»
- АО «Синара – Транспортные машины»
- ПАО «КАМАЗ»
- АО «Производственное объединение „Уральский оптико-механический завод“ имени Э. С. Яламова»
- АО «Уральский завод гражданской авиации»
- АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат»
- АО «Уральский турбинный завод»
- АО «Уралгидромаш»



2022–2026

Инженерные вызовы



Линейка железнодорожного и путевого транспорта на основе развития цифровых продуктовых платформ (СТМ)



Цифровые системы управления производством в металлургической отрасли на отечественной компонентной и программной базе (ТМК, ЕВРАЗ)



Серийный выпуск газотурбинных двигателей для малотоннажной авиации (УЗГА)



Серийный выпуск твердотопливных энергоблоков высокой топливной эффективности (УТЗ)



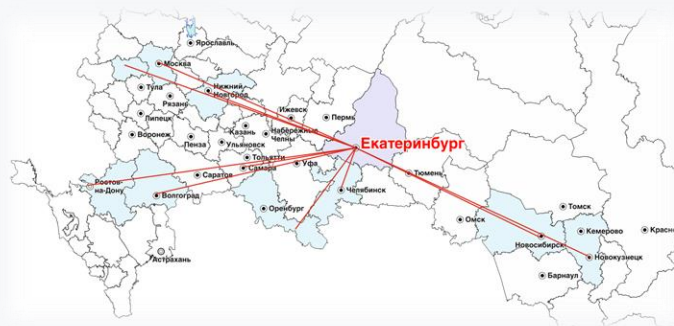
Цифровое проектирование и производство энергоэффективных дизельных и газовых двигателей для автотранспорта ЕВРО 7 (КАМАЗ)

Ключевые Учебно-научные центры школы:

- УНЦ «Цифровые технологии в машиностроении»
- УНЦ «Цифровые технологии в металлургии»
- УНЦ «Цифровые технологии в энергетике»
- УНЦ «Цифровые решения и системный инжиниринг в автомобилестроении»
- УНЦ «Инновационные технологии исследования и создания материалов»

2022–2028

Карта сетевого присутствия школы



10 федеральных округов РФ

14 городов РФ

2022

Формирование школы

115 млн руб. НИОКР в год

8 промышленных партнеров

2 образовательных партнера

2 основные образовательные программы

120 магистрантов и бакалавров

2024

Создание интегрированной научной и образовательной среды

263 млн руб. НИОКР в год

14 РИД УПИШ в год

230 магистрантов и бакалавров

8 основных образовательных программ

2026

Тиражирование практик

250 обучающихся в сетевом формате

10 промышленных партнеров

6 образовательных партнеров

2030+

Школа инженерных наук и экосистема подготовки элитных инженерных кадров мирового класса

450 млн руб. НИОКР в год

530 высокоуровневых инженеров-выпускников школы

3 совместных R&D центра с предприятиями-партнерами

20% иностранных студентов и аспирантов

Ключевые параметры программы развития школы на 2022 год

Параметр	2022 план
Объем внебюджетного финансирования НИОКР на уровне заключенных договоров, млн руб.	115
Контингент обучающихся ВО и ДПО, чел.	178
Контингент студентов программ магистратуры направленных на стажировку, чел.	8
Количество инженеров, прошедших повышение квалификации (нарастающим итогом), чел.	30
Количество трудоустроенных выпускников ВО и ДПО (нарастающим итогом), чел.	30
Количество новых программ опережающей подготовки	7

Объем внебюджетного финансирования НИОКР в 2022 году

Ноябрь 2022	тыс. руб.
Синара – Транспортные машины	25 000
УОМЗ	25 000
Декабрь 2022	тыс. руб.
ЕВРАЗ НТМК	15 000
КАМАЗ	55 000
ВСЕГО по итогам 2022 г.	120 000

Структура контингента школы на ноябрь 2022

№	Наименование образовательной программы	чел.
1.	Всего по программам высшего образования, в т.ч.	73
2.	По программам бакалавриата , включая:	52
2.1	27.03.03 Системный анализ и управление	30
2.2	13.03.03 Энергетическое машиностроение	14
2.3	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	5
2.4	22.03.02 Metallургия	3
3.	По программам магистратуры , включая:	21
3.1	27.04.03 Системный анализ и управление	15
3.2	22.04.02 Metallургия	6
4.	Программа дополнительного профессионального образования «Цифровая трансформация в производстве: прикладной анализ данных в высокотехнологичных отраслях»	32

Научный проект

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ



Роль УПИШ

Разработка стандартов и подходов к проектированию изделий, основанных на концепции управления жизненным циклом изделия и передовых цифровых технологиях для вывода на российский рынок перспективной железнодорожной техники, газотурбинных двигателей малотоннажной авиации, медицинского оборудования

2022

Разработка виртуального полигона апробации работы комплекса контроля и управления литий-ионными аккумуляторными батареями

Разработка линейки неонатальных мед. изделий Вопо

2023

Повышение топливной эффективности энергоблоков малой мощности
Создание высокоэффективных авиационных газотурбинных двигателей
Комплекс по замене рельсовых плетей (цифровая продуктовая платформа)
Методика и математическая модель проектов по созданию твердотопливных энергоблока малой мощности с высокой топливной эффективностью
Щебнеочистительные машины ЩОМ
Разработка инкубатора нового поколения

2025

Магистральный локомотив для Восточного полигона – 2ТЭ35А с инновационным двигателем семейства ДМ185 и использованием передовых цифровых технологий его управления

Газотурбинный двигатель мощностью 800 л/с для ремоторизации российского самолета ЛМС-901 «Байкал» малой гражданской авиации

2028

Продуктовые платформы 4х-осных и 8ми-осных машин. Переход на асинхронный привод с поосным регулированием тяги, дуальный привод, гибридный привод с использованием накопителей энергии

Линейки российских двигателей для малотоннажной авиации
Создание российского самолета аналога L-410

2030

Локомотив на альтернативном источнике энергии (сжиженный природный газ-СПГ, водород)

ГРУППА

УЗГА

УОМЗ

Уральский
турбинный
завод

Внебюджетные
финансирования УПИШ

50

млн. ₽

840+

млн. ₽

Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

Цифровые технологии в проектировании и эксплуатации турбоустановок

Магистратура



Основной набор компетенций

- Владеет методиками функционального, восходящего (нисходящего) проектирования
- Владеет современными инструментами проектирования (PLM/CAD/CAE/PDM)
- Умение управлять жизненным циклом изделий (в т.ч. экономикой жизненного цикла)

Позиционирование выпускников

- Инженер-проектировщик
- Главный инженер проекта
- Начальник производственного отдела
- Инженер по автоматизированным системам управления производством
- Ведущий инженер-конструктор



20 Выпускников магистратуры



77 Выпускников программ ДПО
(инженеров, прошедших повышение квалификации)



84 Выпускника магистратуры



200+ Выпускников программ ДПО
(инженеров, прошедших повышение квалификации,
студентов, прошедших программы переподготовки)



146 Выпускников магистратуры



335+ Выпускников программ ДПО
(инженеров, прошедших повышение квалификации,
студентов, прошедших программы переподготовки)

Научный проект

СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВОЙ ДИАГНОСТИКИ, АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ



Роль УПИШ

Разработка подходов к созданию единой информационной системы сбора и обработки информации о режимах работы и состоянии энергетической инфраструктуры предприятий.

Разработка цифровых моделей, описывающих свойства и характеристики объектов энергоснабжения, в том числе с использованием «цифровых двойников», внедрение алгоритмов прогнозирования технического состояния объектов энергоснабжения и энергопотребления, использование отечественных разработок в системах автоматизации технологических процессов.

2022 Формирование модели для расчета режимов работы энергетических сетей

2023 Разработка платформы энергоменеджмента металлургических производств

2025 Создание технологической модели для расчета установившихся режимов и токов короткого замыкания предприятия.

Разработка моделей анализа и управления электроснабжения для улучшения показателей энергоэффективности и надежности.

2028 Продуктовые платформы 4х-осных и 8ми-осных машин. Переход на асинхронный привод с поосным регулированием тяги, дуальный привод, гибридный привод с использованием накопителей энергии

Линейки российских двигателей для малотоннажной авиации
Создание российского самолета аналога L-410

2030+ Решения по интеграции информационных систем автоматизации учета энергоресурсов и технического состояния элементов системы энергоснабжения предприятия в единую информационную систему.



ЕВРАЗ

Внебюджетные
финансирования УПИШ

15
млн. ₹

100
млн. ₹

410+
млн. ₹

Автоматизация технологических процессов и электроснабжения промышленных предприятий

Магистратура



Основной набор компетенций

- Владеет инструментами автоматизации энергообъектов производств
 - Создает аппаратно- программные решения для контуров управления
 - Владеет специализированными инструментами математического и имитационного моделирования
- Работает в единой информационной системе производства



15 Выпускников магистратуры



80 Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации)



57 Выпускников магистратуры



250 Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации, студентов, прошедших программы переподготовки)



110 Выпускников магистратуры



420+ Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации, студентов, прошедших программы переподготовки)

Научный проект

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА



Роль УПИШ

Разработка технологий построения и актуализации цифровых двойников технологического оборудования, систем управления технологическим процессами на базе прогностических моделей. Разработка цифровых моделей и аппаратно-программных комплексов управления производственным процессом

2023

Цифровизация систем планирования производства

Технология производства тракторного башмака ТБ-288 на базе цифровой модели производства

Технология производства двутавров классом прочности С440 на базе цифровой модели

2025

Модели предиктивной аналитики оборудования прокатного производства для минимизации простоев на основе анализа и обработки большого объема данных

Разработка технологического процесса производства локомотивных колёс диаметром 1260 мм, шпунта Ларсена с базовой шириной 600 мм в тандем группе (из трёх клетей) и средств автоматического мониторинга технологических процессов производства

2028

Системы управления на базе моделей предиктивной аналитики состояния оборудования металлургических производств, для управления производством в режиме реального времени

Разработка цифровых моделей управления и аппаратно-программных решений сквозного контроля технологических

2030+

Единая информационная система анализа производственных процессов на базе цифрового двойника производства



ЕВРАЗ

Внебюджетные
финансирования УПИШ

110
млн. ₹

260+
млн. ₹

410+
млн. ₹

Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

Магистратура



Основной набор компетенций

- Владеет инструментами автоматизации металлургического производства
- Использует методы проектирования контуров управления оборудованием
- Создает локальные решения по автоматическому управлению производственных объектов
- Создает имитационные модели и цифровые двойники технологических процессов

Позиционирование выпускников

- Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов
- Инженер по автоматизированным системам управления производством
- Инженер-технолог металлургического производства
- Инженер-конструктор технологических машин и оборудования



15 Выпускников магистратуры



45 Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации)



72 Выпускника магистратуры



140 Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации, студентов, прошедших программы переподготовки)



122 Выпускника магистратуры



250+ Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации, студентов, прошедших программы переподготовки)

Научный проект

МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ СИСТЕМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ, ВИРТУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ



Роль УПИШ

Разработка стандартов и подходов ускоренной проектирования автотранспортных средств на базе модели-ориентированного системного инжиниринга и виртуальных испытаний.

2022

Разработка линейки дизельных двигателей V8, V12, V16. Проведение расчётных исследований

2023

Разработка цифровой модели линейки дизельных двигателей V8, V12, V16.

2025

Цифровой банк знаний и моделей дизельных и газовых двигателей, включающий требования, модели для виртуальных испытаний и прототипирования автотранспортных средств.

2028

Методология модели-ориентированного системного инжиниринга, цифровой банк знаний и прикладные решения для промышленности



Внебюджетные
финансирования УПИШ

55
млн.₽

450+
млн.₽

Цифровой системный инжиниринг (с 2023г.) Системный инженерия (с 2022г.)

Магистратура



Основной набор компетенций

- Владеет методиками и подходами имитационного моделирования сложных систем и объектов
- Владеет современными инструментами проектирования (PLM/CAD/CAE)
- Применяет практики современной инженерии

Позиционирование выпускников

- Инженер-конструктор
- Инженер-технолог
- Системный архитектор
- Инженер по испытаниям и исследованиям
- Инженер по автоматизированным системам управления производством
- Руководитель проекта



68 Выпускников магистратуры



50 Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации)



128 Выпускников магистратуры



140+ Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации, студентов, прошедших программы переподготовки)



185 Выпускников магистратуры



230+ Выпускников программ ДПО (инженеров, прошедших повышение квалификации, студентов, прошедших программы переподготовки)



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина



**Уральская
передовая
инженерная
школа**

Контакты:

Овчинникова Валентина Андреевна

e-mail: ova@urfu.ru

**И.о. директора Уральской передовой инженерной школы
«Академия цифрового производства»**