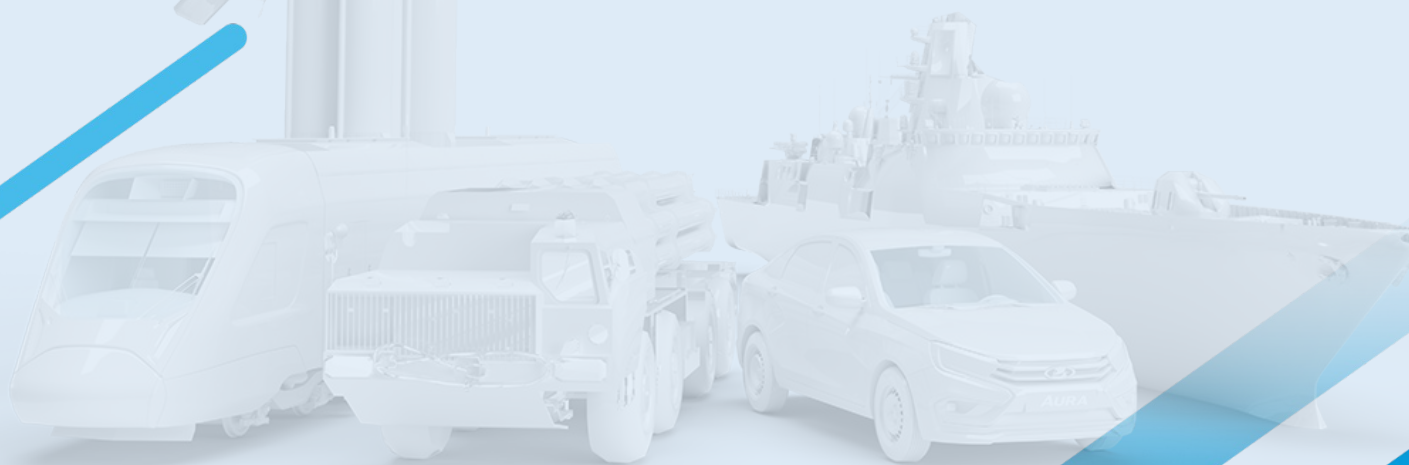


Инженер будущего: каким он будет?

2025
Инженеры
будущего

*От кульманов к цифровым двойникам и
искусственному интеллекту*





Инженеры
будущего

О ЧЁМ ПОГОВОРИМ СЕГОДНЯ?

Эволюция инженерного дела: от кульмана к цифре

Цифровая трансформация инженерии

Искусственный интеллект – новый инструмент инженера

Цифровые двойники и аддитивные технологии

VR/AR в обучении и практике инженеров

Государственная поддержка инноваций

Инженер 2030: новые компетенции и роли

Ключевые этапы
трансформации:





Инженеры
будущего

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

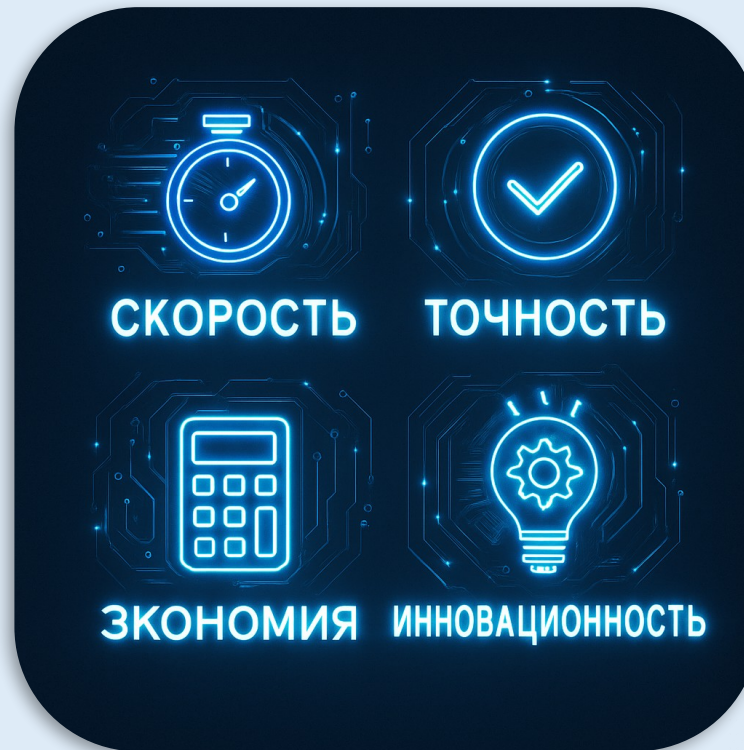
Охватывает полный цикл – от проектирования до эксплуатации

Скорость: час вместо недель

Экономия: сокращение затрат на 20-40%

Точность: минимизация ошибок

Инновационность: возможность быстрого прототипирования





ЦИФРОВИЗАЦИЯ – СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПРИОРИТЕТ

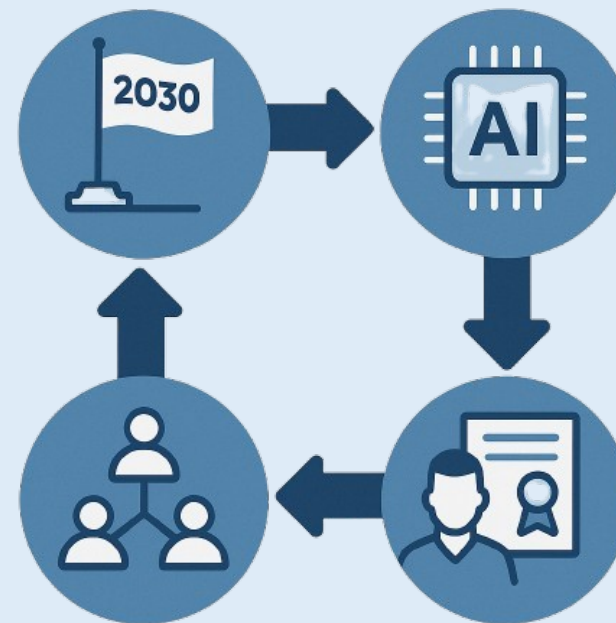
Ключевые государственные инициативы:

Национальная стратегия развития ИИ до 2030 года

Федеральный проект «Искусственный интеллект» (>30 млрд рублей)

Формирование консорциумов и альянсов (Альянс в сфере ИИ)

Программы подготовки кадров и грантовые механизмы



ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ – НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

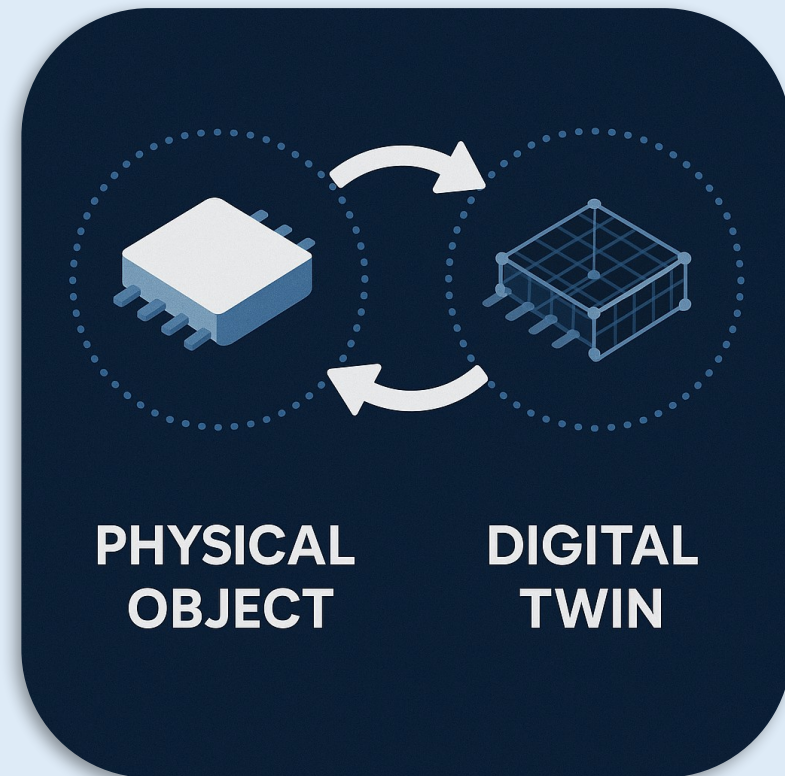
**Цифровой двойник –
полнофункциональная виртуальная
модель изделия, имитирующая его
поведение**

Сокращение времени на разработку

Выявление проблем до производства

Оптимизация характеристик

Планирование обслуживания



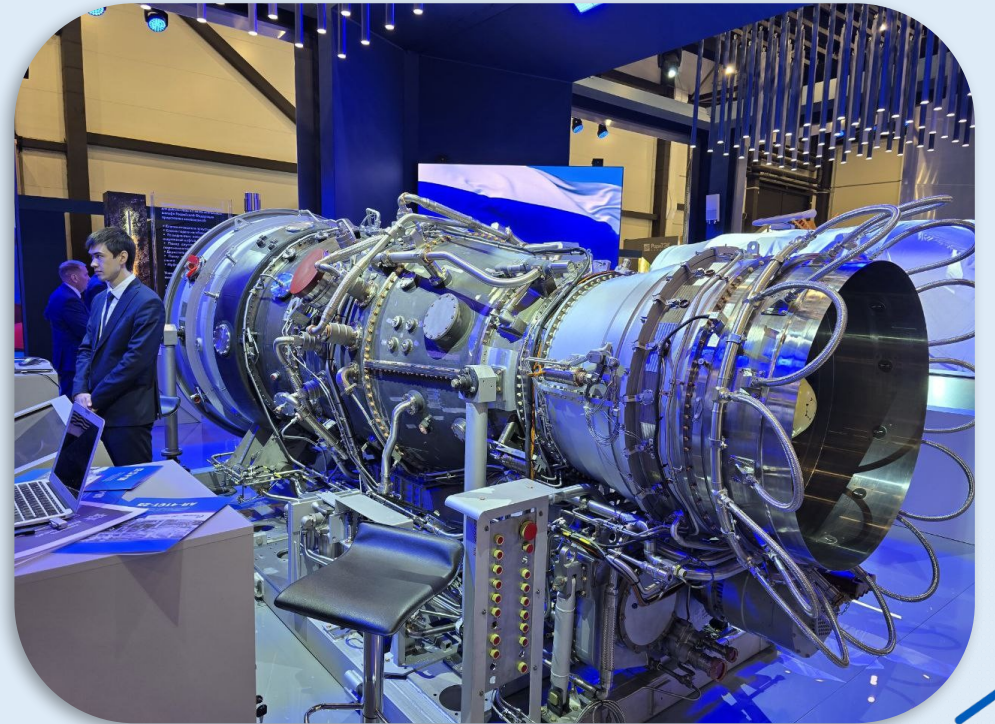


КЕЙС: ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК МОРСКОГО ДВИГАТЕЛЯ М90ФР

Охватывает полный цикл – от проектирования до эксплуатации

Ключевые результаты:

- Сокращение времени инженерных расчётов на 30-40%
- Снижение сроков и стоимости создания новых силовых установок
- Возможность предложить заказчикам контракт полного жизненного цикла



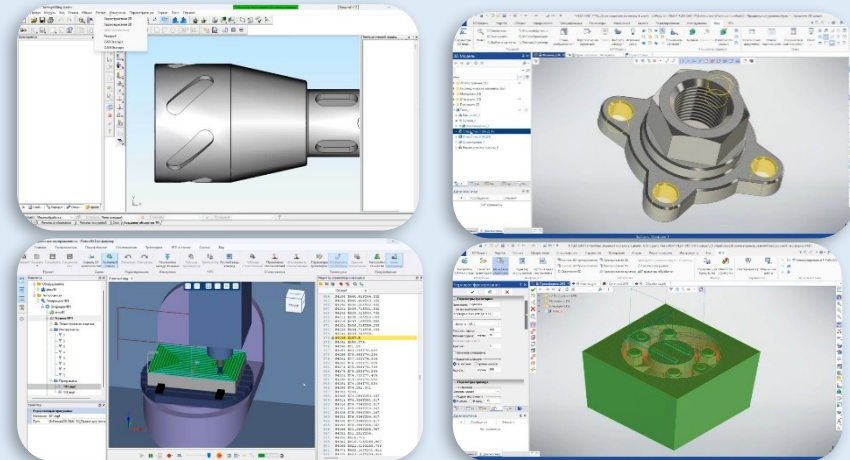
«Сотрудничество с компанией Номикс позволяет создать виртуальные модели авиационных двигателей, продемонстрировать перспективные, ещё только разрабатываемые двигатели для самолётов и вертолётов и, в конечном счёте, оптимизировать финансовые и временные затраты», директор по цифровой трансформации ОДК Вячеслав Христюбов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ В ИНЖЕНЕРНОМ ПО

Российские разработки САПР и PLM-систем:

- Платформы для 3D-моделирования от Ascon, Top Systems
- Программно-аналитический комплекс для проектирования авиадвигателей
- Системы управления жизненным циклом изделий

Кейс: «Горьковский автозавод (ГАЗ) в 2024 году завершил второй этап внедрения цифровой системы управления производством»





Инженеры
будущего

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РЕВОЛЮЦИЯ В КОНСТРУИРОВАНИИ

3D-печать открывает путь к бионическому дизайну



Развитие в России:

- Единый центр аддитивных технологий (Ростех, ОДК)
- 3 тонны деталей в год методом аддитивных технологий
- Отечественные порошковые сплавы
- Разработка российских 3D-станков (SLM-принтер AM450)

КЕЙС: БИОНИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН ДЛЯ АВИАСТРОЕНИЯ

Алюминиевый кронштейн для истребителя Су-57:

- На 10% легче традиционного аналога
- Увеличение удельной прочности на 20%
- Экономия редких сплавов до 30%
- Сложная ветвистая форма, напоминающая кость



Непрерывный поток данных от «умного» оборудования



Преимущества:

- Предиктивная аналитика
- Переход от планово-профилактического ремонта к ремонту по состоянию
- Минимизация простоев
- Увеличение срока службы оборудования



ИИ – НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИНЖЕНЕРА

Четыре ключевых направления применения ИИ:

Генеративный дизайн и оптимизация конструкций

Генеративный ИИ в документации и обучении

ИИ-ассистенты и автоматизация рутинных задач

Машинное обучение и анализ больших данных





ГЕНЕРАТИВНЫЙ ДИЗАЙН: КОМПЬЮТЕР КАК СО-АВТОР

Как работает генеративный дизайн:

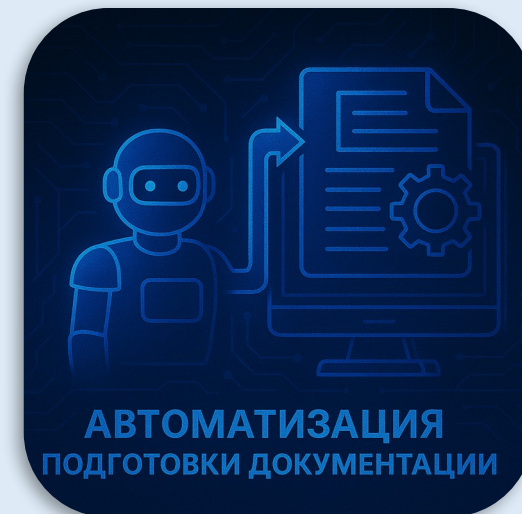
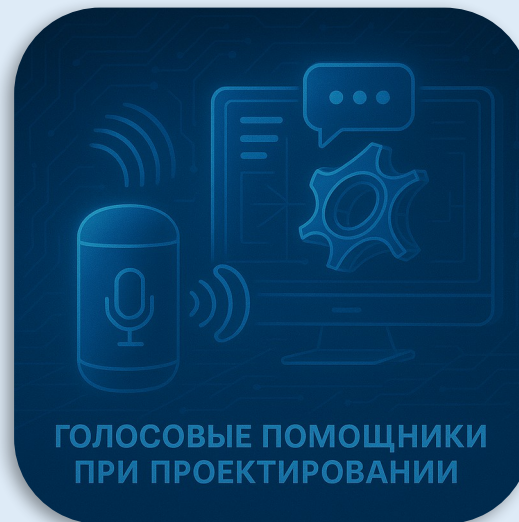
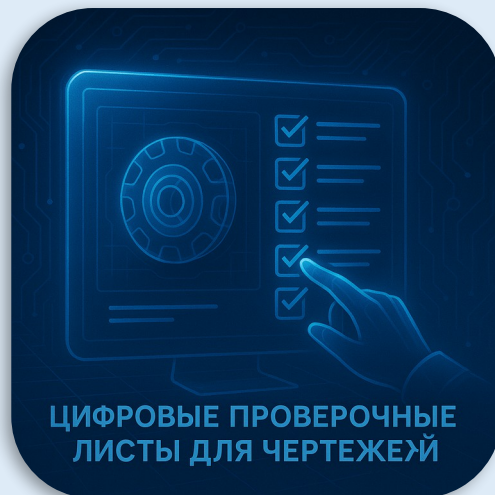
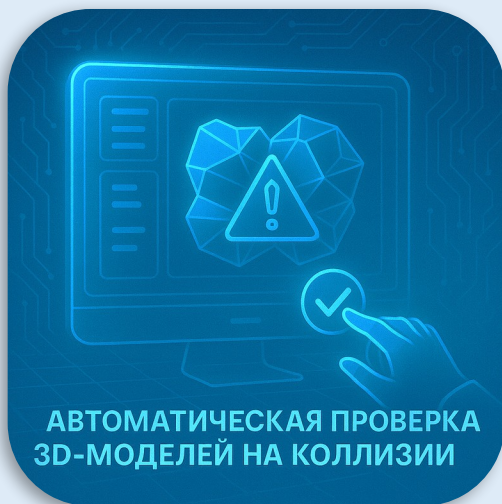


Результат: экономия времени и материалов, неочевидные инженерные решения



ИИ-АССИСТЕНТЫ: АВТОМАТИЗАЦИЯ РУТИНЫ

Примеры применения:



Эффект: до 40% экономии времени инженера на рутинных операциях



Инженеры
будущего

КЕЙС НОМИКС: VR-СИМУЛЯТОР С ИИ-АССИСТЕНТОМ

Цифровой ассистент на основе больших языковых моделей (LLM):

- Видит в виртуальной среде действия инженера-стажёра
- Отвечает на вопросы голосом в реальном времени
- Оценивает правильность действий и даёт подсказки
- Адаптируется к уровню подготовки обучаемого





Инженеры
будущего

ЦИФРОВОЙ СЛЕД И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Цифровой след инженера: риски и защита

КЛЮЧЕВЫЕ РИСКИ	МЕРЫ ЗАЩИТЫ
Утечка конфиденциальных данных при использовании ИИ	Использование локально развёрнутых ИИ-моделей
Неконтролируемый доступ к интеллектуальной собственности	Соблюдение требований ФЗ-152 «О персональных данных»
Уязвимость цифровых систем для кибератак	Страхование рисков ИИ (новый закон 2024 года)

VR/AR: ПОГРУЖЕНИЕ В ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ



Ключевые применения:

- Обучение персонала без рисков
- Визуализация сложных инженерных проектов
- Удалённое сотрудничество и экспертиза
- Интерактивные инструкции по сборке и обслуживанию

Статистика: 21% компаний в России активно внедряют VR-технологии

КЕЙС: VR-ТРЕНАЖЁР ДЛЯ «РОССЕТИ»

Особенности тренажёра:

- Виртуальное воспроизведение работ на электроподстанции
- Полное моделирование замены силового выключателя 110 кВ
- Отслеживание и анализ всех действий обучаемого
- Виртуальное обучение без отключения реальных линий

Результаты внедрения: безопасность, экономия ресурсов, повышение качества подготовки



КЕЙС НОМИКС: ВИРТУАЛЬНЫЙ ШОУРУМ ОДК

Виртуальный шоурум авиадвигателей ОДК



Проект для Международного авиасалона МАКС-2021:

- Интерактивные VR-модели перспективных авиадвигателей в натуральную величину
- Детальная прорисовка по конструкторской документации
- Возможность «залететь» внутрь двигателя, изучить компоненты
- Демонстрация принципов работы через анимацию

Преимущества перед физическими макетами: экономия, вариативность, интерактивность

КЕЙС: AR НА ПРОИЗВОДСТВЕ (КАМАЗ)

Дополненная реальность на участке сборки кабин:

- Сокращение обучения с 4 лет до 10 дней
- AR-очки проецируют схему сборки на реальные детали
- Визуализация каждого шага процесса в реальном времени
- Оперативное обновление инструкций при изменении моделей





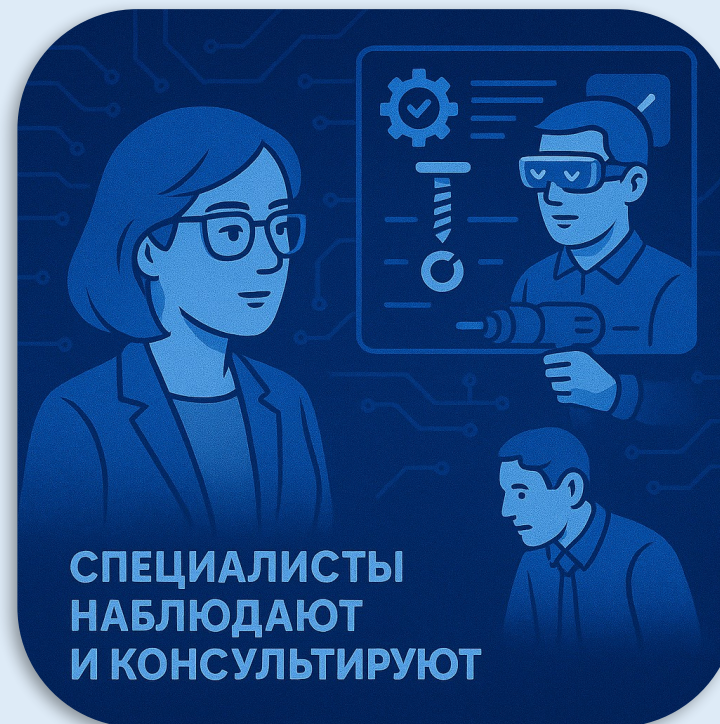
КЕЙС: AR В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

AR-решения «Газпром нефти»

Применение AR-гарнитур при сборке оборудования

Снижение количества ошибок до 40%

Сокращение времени на обучение до 60%





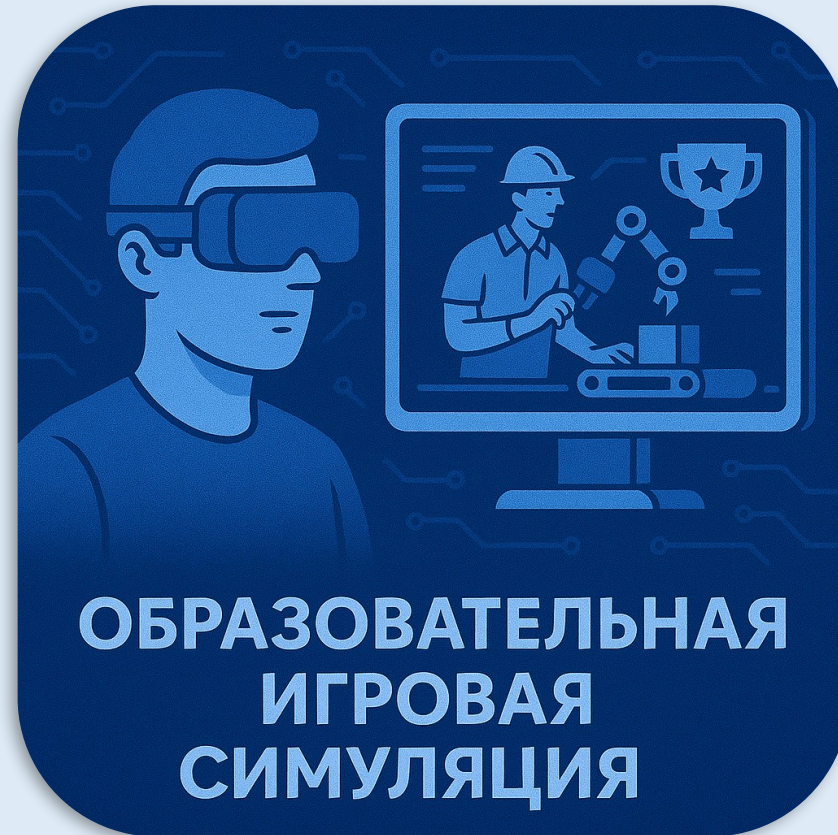
Инженеры
будущего

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Применение игровых технологий в профессиональной подготовке:

- VR-игра «Росатома» для отработки действий при нештатных ситуациях на АЭС
- Интерактивные VR-симуляторы биотехнологического завода «ГИЛС и НП»
- Соревнования по виртуальной сборке-разборке механизмов

Результаты: повышение запоминания информации на 30%





ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИННОВАЦИЙ

Ключевые программы и бюджеты:

Федеральный проект
«Искусственный интеллект»: >31,5 млрд рублей

Программа
«Цифровые технологии»

Гранты Фонда
«Сколково» и РФРИТ:
до 500 млн рублей
ежегодно

Общий бюджет на
развитие
промышленности: 2,7
трлн рублей (2024-2026
гг.)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДСТВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ





ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ БУДУЩЕГО

Кадры для цифровой инженерии

Ключевые образовательные инициативы:

- Проект «Передовые инженерные школы»: современные лаборатории и программы
- Научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ)
- Программы повышения квалификации по цифровым навыкам
- Конкурсы «Цифровой прорыв» и отраслевые хакатоны

Результаты: 6000 молодых специалистов в сфере ИИ и цифровых технологий (2023 г.)

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ



ИССЛЕДОВАТЕЛИ
И РАЗРАБОТЧИКИ



ИТ-СПЕЦИАЛИСТЫ



ПРЕПОДАВАТЕЛИ



РУКОВОДИТЕЛИ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛИ



КОНСОРЦИУМЫ И МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Экосистема инноваций

Ключевые объединения и инициативы:

Альянс в сфере искусственного интеллекта (Сбер, Яндекс, МТС, Газпром нефть)

Объединение «Интернет инициатив промышленности» (ИИП)

Альянс разработчиков AR/VR

Центры компетенций НТИ в ведущих университетах



КОНСОРЦИУМЫ И МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Экосистема инноваций

Ключевые объединения и инициативы:

Альянс в сфере искусственного интеллекта (Сбер, Яндекс, МТС, Газпром нефть)

Объединение «Интернет инициатив промышленности» (ИИП)

Альянс разработчиков AR/VR

Центры компетенций НТИ в ведущих университетах

Международное сотрудничество:

Союз БРИКС по ИИ

Совместные проекты с Китаем и Индией



ИНЖЕНЕР 2030: КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Технические навыки:

- Междисциплинарность и системное мышление
- Уверенное использование ИИ-инструментов
- Навыки работы с цифровыми двойниками и большими данными
- Опыт в виртуальной/дополненной реальности
- Программирование и скриптинг
- Понимание основ кибербезопасности

ИНЖЕНЕР 2030: КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ





Инженеры
будущего

SOFT SKILLS ИНЖЕНЕРА БУДУЩЕГО

ВАЖНОСТЬ SOFT SKILLS В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ



Коммуникативность и командная работа

Адаптивность и непрерывное обучение

Творческое и критическое мышление



Инженеры
будущего

Управление проектами и изменениями

Лидерство и принятие решений

Управление знаниями и данными

ВАЖНОСТЬ SOFT SKILLS В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

КОММУНИКАЦИЯ

КРЕАТИВНОСТЬ

КОМАНДНАЯ
РАБОТА

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ





ПРОМЫШЛЕННАЯ МЕТАВСЕЛЕННАЯ

Единое цифровое пространство, объединяющее:

- Цифровые двойники производств
- Виртуальные модели изделий
- Цифровых сотрудников (ИИ-агентов)
- Данные в реальном времени



Перспективы к 2030 году:

- Создание цифровых моделей целых заводов и отраслей
- Дистанционное управление производством
- Глобальное сотрудничество в виртуальной среде



Инженеры
будущего

РАБОЧИЙ ДЕНЬ ИНЖЕНЕРА 2030



Утро: Анализ данных цифровых двойников через планшет-голограмму



День: Виртуальный мозговой штурм с коллегами из разных городов в VR



Вечер: Онлайн-обучение новым технологиям с ИИ-тьютором

Результат дня: Найдено решение, повышающее надежность продукта на 15%



ИСТОРИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ И БУДУЩЕЕ

От великих свершений к новым рубежам!

Историческая параллель:

- 1954: Первая в мире АЭС (Обнинск)
- 1961: Юрий Гагарин – первый человек в космосе
- 2030+: Новые прорывы инженерной мысли



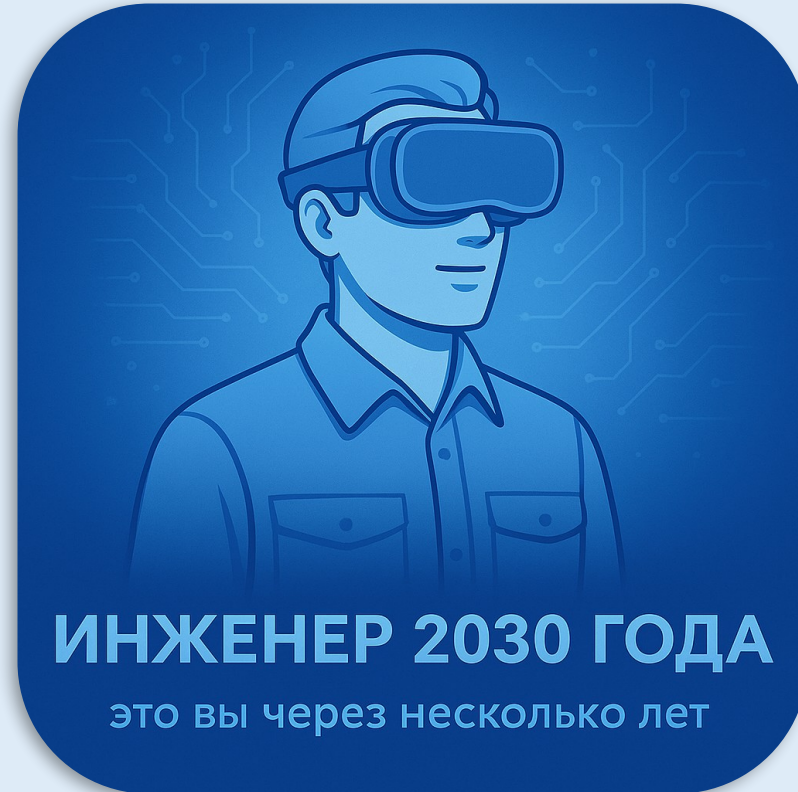
Ключевые технологии будущего:

- Безуглеродная энергетика
- Аэромобильность
- Освоение Луны и Марса



ИНЖЕНЕР 2030 ГОДА — ЭТО ВЫ ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ

- Технологии не отменяют роль инженера – они усиливают его возможности
- Россия активно развивает собственные цифровые решения
- Новые компетенции можно и нужно осваивать уже сегодня
- Будущее создается нашими инженерными решениями сейчас





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !



ГОЛОВЕНЧИК ИВАН
Генеральный директор компании «Номикс»

NOMIX

Email: info@nomixvr.ru

Сайт компании: nomixvr.ru