

# PL-TWIN: ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ И ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ДОКЛАДЧИК:



**PROGRAM LAB**  
INNOVATIVE DIGITAL SYSTEMS

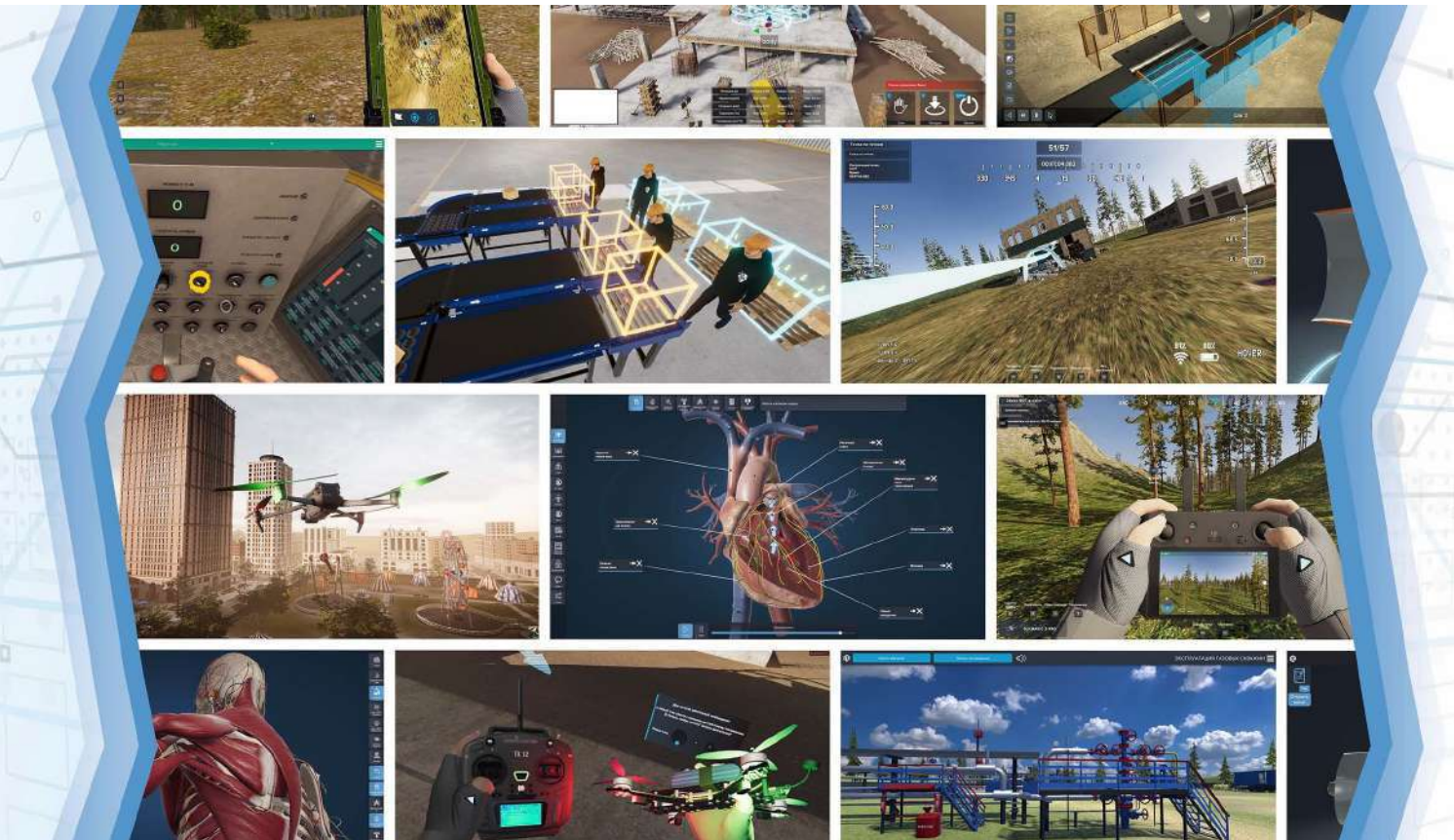


8-800-550-89-72

[pl-llc.ru](http://pl-llc.ru)



[info@pl-llc.ru](mailto:info@pl-llc.ru)



- ❖ Учебные лаборатории «под ключ»
- ❖ Создание тренажеров-симуляторов
- ❖ Виртуальные учебные комплексы
- ❖ Поддержка направлений от школьных дисциплин до **цифровых двойников**
- ❖ Производство интерактивных макетов и наглядных пособий
- ❖ Интеграция ПО и аппаратных средств
- ❖ Российская продукция с патентами входящая в **ГИСП**
- ❖ Продукты входят в Единый реестр российского ПО

ООО «ПрограмЛаб» разрабатывает и производит учебные лабораторные стенды, тренажеры-симуляторы, виртуальные комплексы и даже интерактивные макеты для разных направлений обучения — от школ до цифровых двойников заводов. Наше оборудование трансформирует аудитории в эффективные рабочие среды с инновационными решениями.



# ДОСТИЖЕНИЯ И СТАТУС КОМПАНИИ ПРОГРАМЛАБ

- ❖ ЯВЛЯЕМСЯ РЕЗИДЕНТАМИ ИННОВАЦИОННОГО ЦЕНТРА «СКОЛКОВО» С 2019 Г.
- ❖ НАШ ПЕРВЫЙ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ВОШЁЛ В 5-КУ ЛУЧШИХ МИРОВЫХ РЕШЕНИЙ НА ВЫСТАВКЕ В ТОКИО
- ❖ ОБЛАДАЕМ СОБСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗОЙ
- ❖ НАШИ РЕШЕНИЯ – 100% ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ
- ❖ ПОЛУЧИЛИ ЗВАНИЕ «ЛУЧШЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ РОССИИ» (ЗВЕЗДА КАЧЕСТВА, 2021 Г.)
- ❖ КОМПАНИЯ ВКЛЮЧЕНА В РЕЕСТР МИНЦИФРРА РФ (№ АО-20230804-13673199668-3 ОТ 04.08.2023Г)

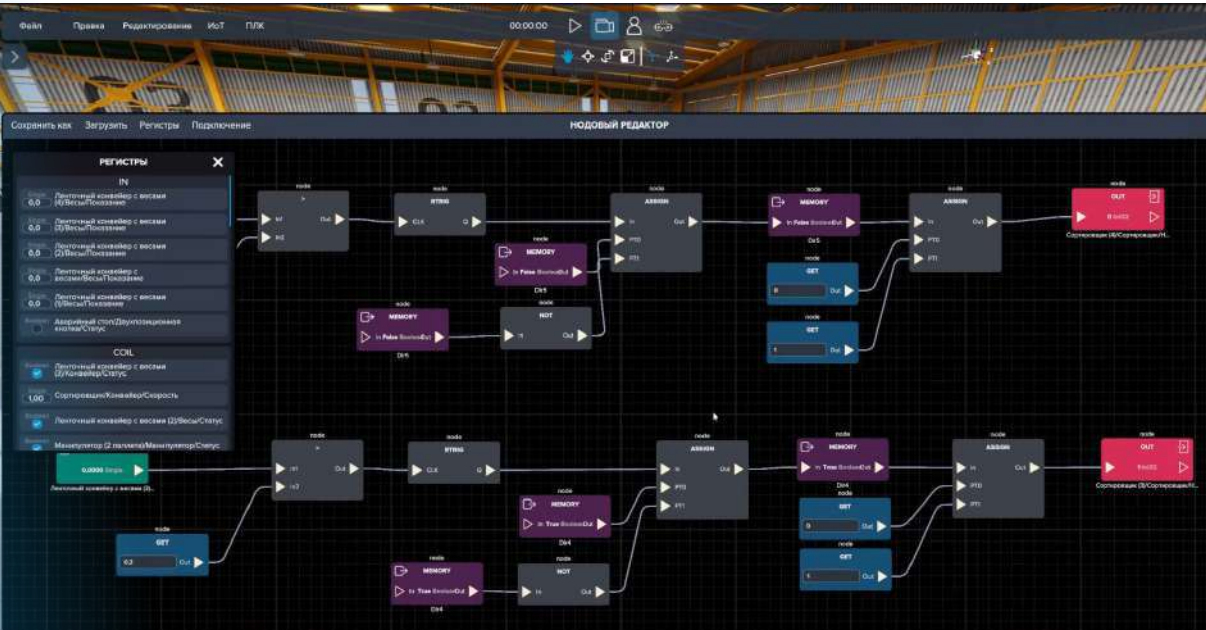


# ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В ОБРАЗОВАНИИ

- ❖ КОМПАНИЯ ОСНОВАНА В 2016г.
- ❖ БОЛЕЕ 3000 ЗАВЕРШЕННЫХ ПРОЕКТОВ
- ❖ РАЗРАБОТНО БОЛЕЕ 400 ЛАБОРАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ
- ❖ ПОЛУЧЕНО БОЛЕЕ 65 ПАТЕНТОВ И СВИДЕТЕЛЬСТВ
- ❖ РАЗРАБОТАНО БОЛЕЕ 2500 ВИРТУАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ



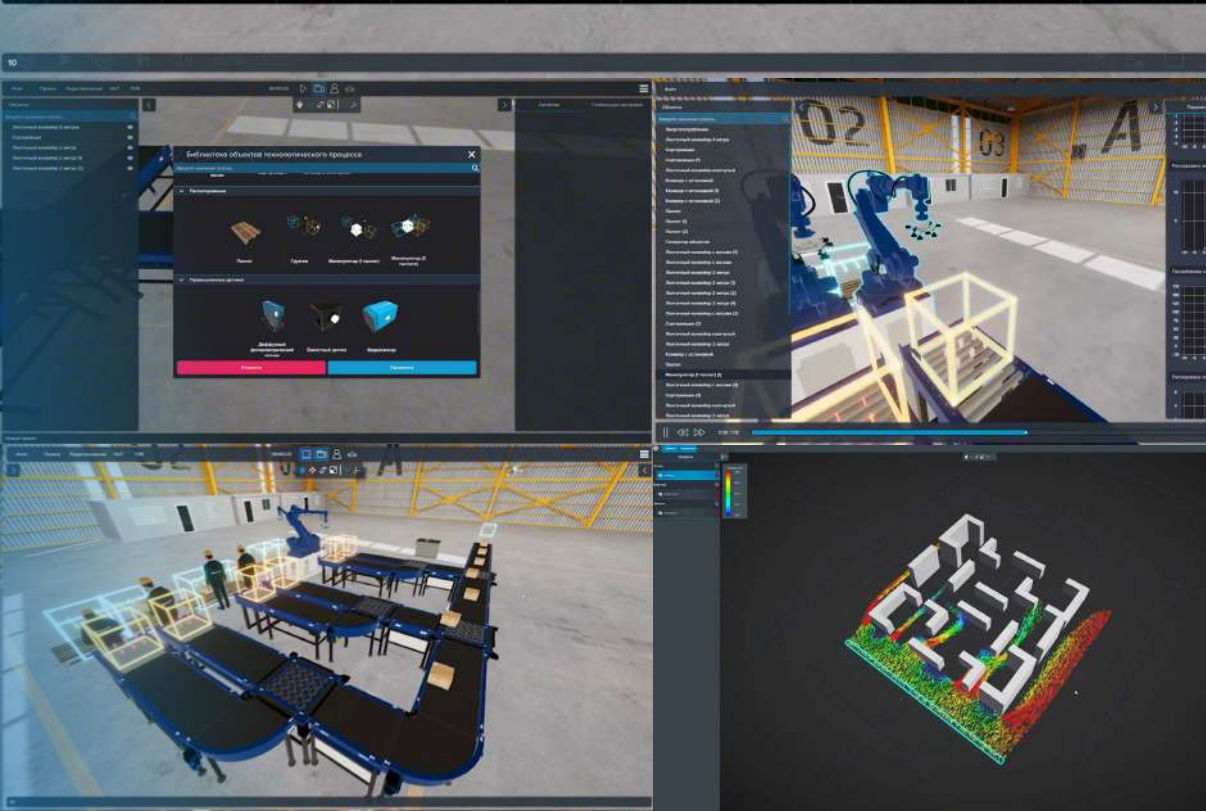
Среди наших клиентов находятся как учебные центры, так и крупнейшие коммерческие компании нефтегазового и промышленного сектора, а также государственные и частные корпорации. Мы также работаем с ведущими вузами и университетами по вопросам разработки, сопровождения, внедрения и тестирования новых инновационных продуктов.



# ПРЕИМУЩЕСТВА ПЛАТФОРМЫ PL-TWIN



- ◆ Полностью российский продукт. Все программные модули запатентованы и занесены в государственный реестр.
- ◆ Гибкая архитектура с возможностью реализации экономически выгодных решений. Бессрочные лицензии.
- ◆ Перекрестный метод использования элементов из одной модели (области) в другой модели (области).
- ◆ Возможность работы на ОС российского происхождения (на базе Linux – Astra Linux, RED-OS, ALT-Linux).
- ◆ Возможность работы локально на серверах предприятий или гос. учреждений без необходимости в сети Интернет.
- ◆ Поддержка всех современных видов VR-систем.





# ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА ПРОДУКЦИИ



- Все программные модули платформы зарегистрированы в едином реестре программ для ЭВМ
- Программное обеспечение соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) «ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ СЕРТИФИКАЦИИ»

# ТЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ

Учебное оборудование, позволяющее трансформировать любую учебную аудиторию в эффективную рабочую среду с инновационными учебно-методическими решениями и современной эргономикой

- ❖ Машиностроение
- ❖ Физика и химия
- ❖ Пищевая промышленность
- ❖ Медицина и биология
- ❖ Нефть, газ и ТЭК
- ❖ Энергетика и теплоснабжение
- ❖ Metallургия и металлообработка
- ❖ Строительство и архитектура
- ❖ Водоснабжение и водоотведение
- ❖ Судостроение
- ❖ Авиация и космонавтика
- ❖ Военное дело
- ❖ IT и информационная безопасность
- ❖ ИИ и нейронные сети



АВИАЦИЯ И БПЛА



МЕДИЦИНА



НЕФТЬ И ГАЗ



IT ТЕХНОЛОГИИ



СТРОИТЕЛЬСТВО



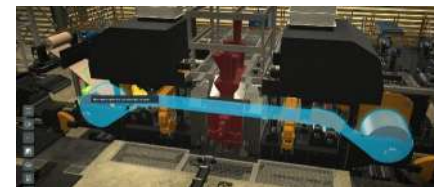
СУДОСТРОЕНИЕ



ЭНЕРГЕТИКА



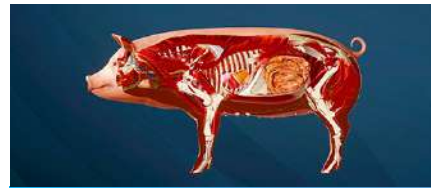
ВОЕННОЕ ДЕЛО



МЕТАЛЛУРГИЯ



ХИМИЯ И ФИЗИКА



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО



ПИЩЕВАЯ ОТРАСЛЬ

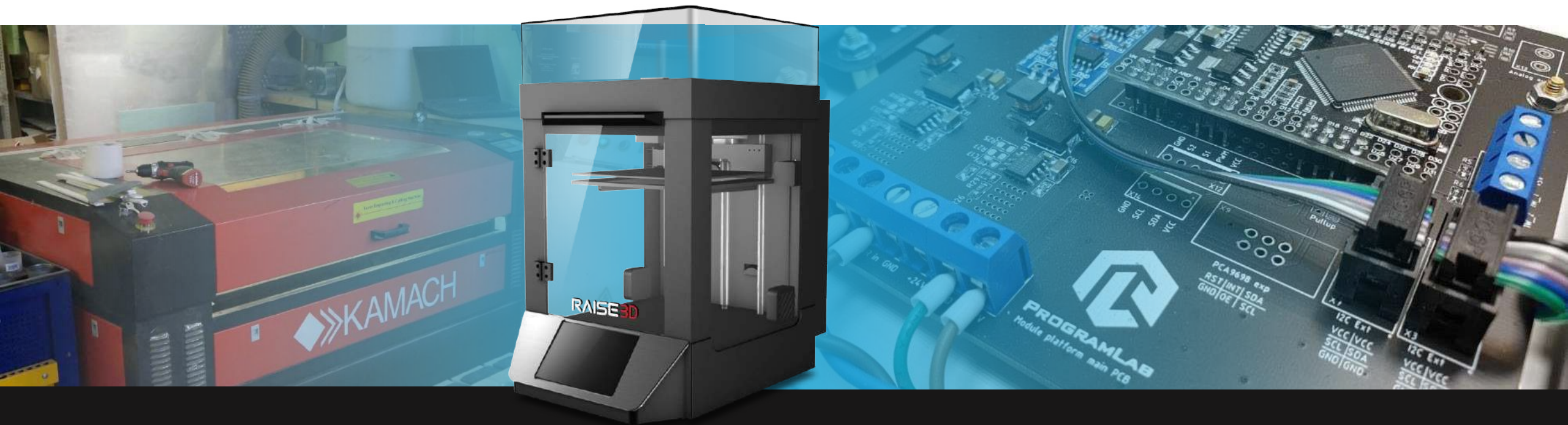
# РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ



Приоритетное направление – создание **цифровых двойников оборудования и технологических процессов** на единой платформе собственной разработки. Данный класс продуктов нацелен на повышение эффективности рабочего персонала, сокращение и предотвращение аварийных ситуаций, оптимизацию технологических параметров работы и эксплуатации оборудования.

- ❖ Цифровизация **всех этапов жизненного цикла** изделия или техпроцесса
- ❖ Использование современных **VR-AR технологий** и машинного обучения

# СОБСТВЕННАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

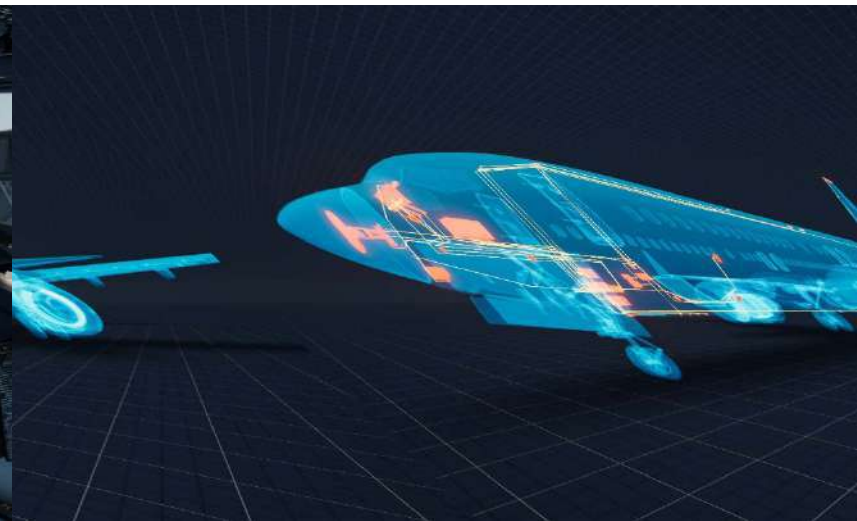
- Проектирование и производство печатных плат
- Лазерные и фрезерные CNC станки, большой парк SLA и DLP оборудования
- Полный цикл разработки и сборки оборудования
- Проектирование испытательных и измерительных стендов с высокоточными датчиками

# АВИАЦИЯ И КОСМОС

Стенды и учебные комплексы  
позволяют изучить  
устройство и конструкцию  
летательных аппаратов,  
получить навыки  
обслуживания и  
эксплуатации авиатехники и  
авиационного оборудования,  
изучить устройство  
двигателей летательных  
аппаратов

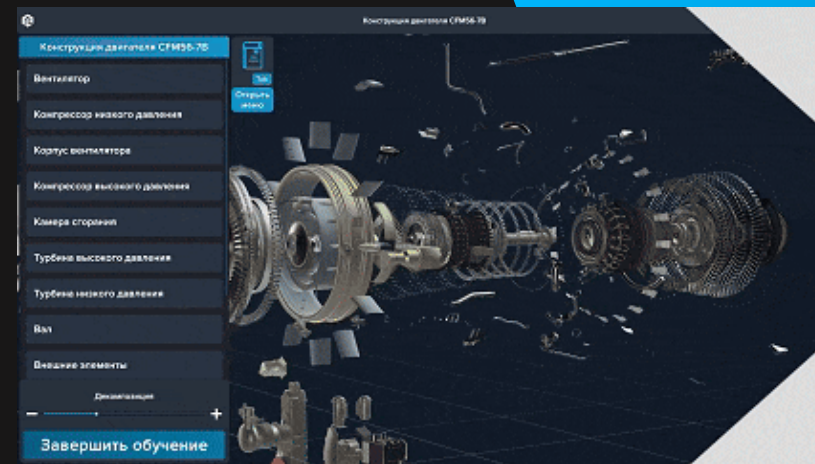


# ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА, КОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТОВ



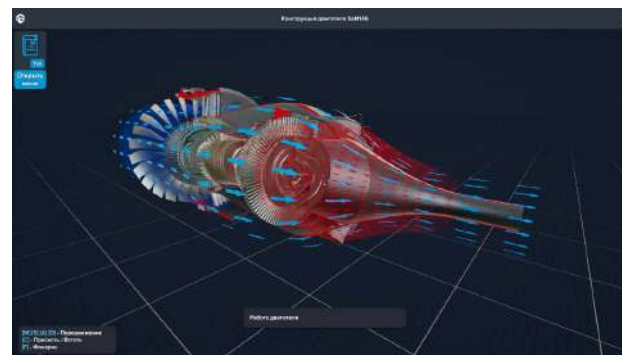
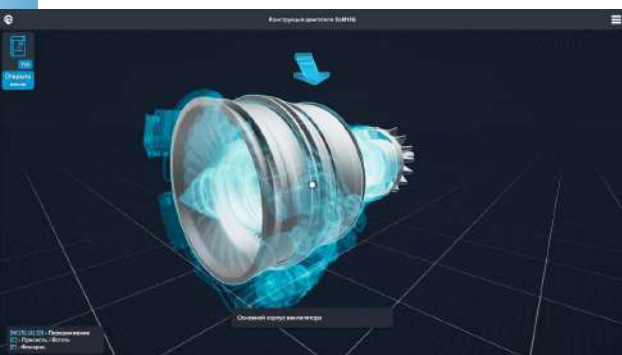
## ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК BOEING 737 С ДВИГАТЕЛЕМ CFM-56 – 7B

- Виртуальный комплекс для теоретической подготовки специалистов по производству и эксплуатации авиатехники, а также операторов и тех. обслуживающего персонала.
- ПО содержит всплывающие подсказки и схемы бортовых систем. С помощью анимации позволяет продемонстрировать работу основных систем и показать внутренние связи между узлами и агрегатами.





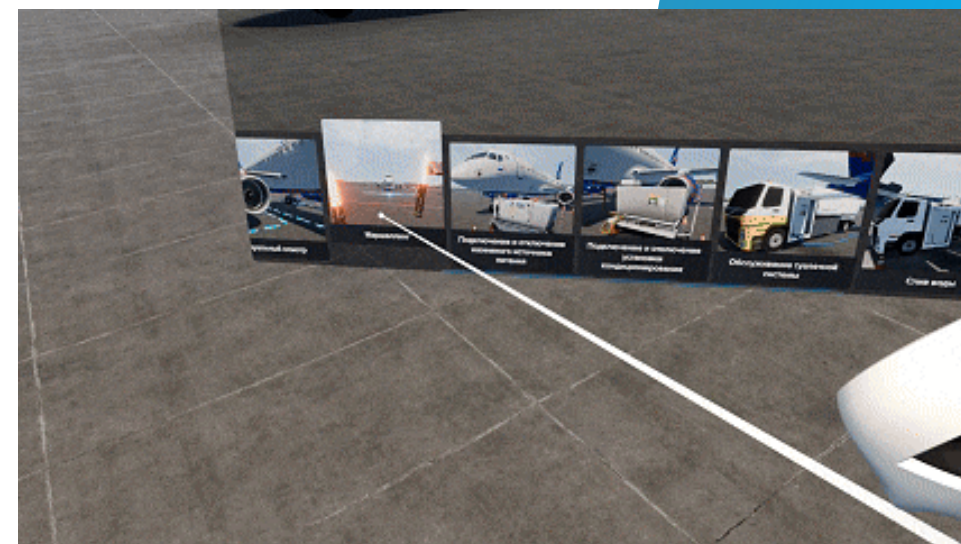
# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОПЕРАТИВНОЕ ТО САМОЛЕТОВ

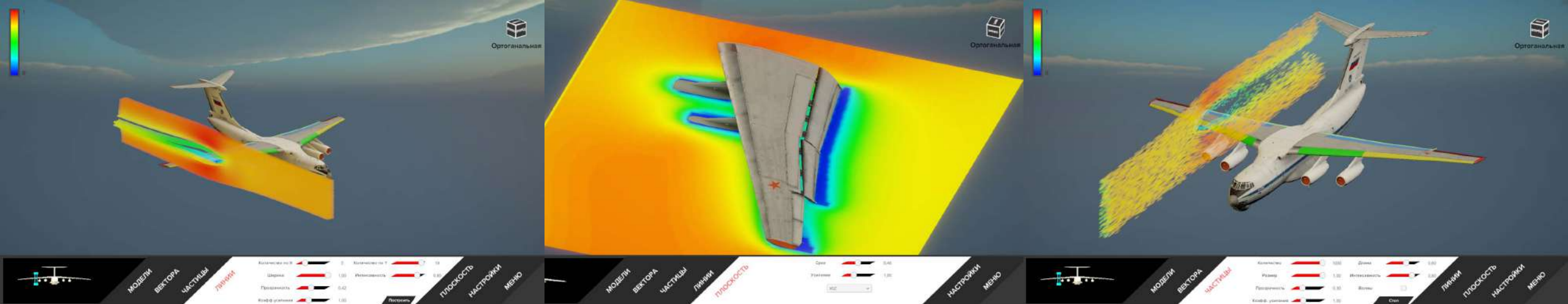


## Самолет RRJ-95 (Sukhoi SuperJet) с двигателем SaM-146

Виртуальный программный комплекс для практических работ, связанных с изучением конструкции самолета, а также основных этапов его эксплуатации и обслуживания.

ПО позволяет изучать разные системы самолета и проводить виртуальные работы на основе трехмерного представления самолета и его оборудования.





## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЭРОДИНАМИКИ И АЭРОМЕХАНИКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Лаборатория изучения закономерностей движения воздуха, а также характеристик тел, движущихся в воздухе с помощью малогабаритной аэродинамической трубы и специального программного обеспечения.



# БПЛА И БАС

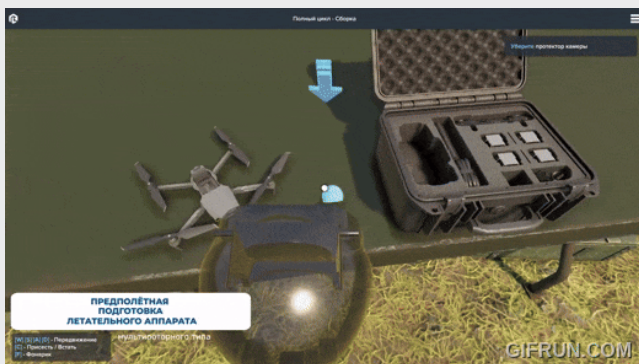
Тренажеры-симуляторы  
и физические стенды  
для подготовки специалистов  
по сборке, диагностике,  
ремонту и пилотированию  
беспилотных авиационных  
систем



# ИЗУЧЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ

Применение виртуальных тренажеров показало свою эффективность в подготовке кадров для авиации и специалистов по обслуживанию специальной техники.



## РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ ОПЕРАТОРОВ

Модель обучения с применением тренажерных средств способствует развитию профессиональных навыков без риска травматизма и повреждения оборудования

## РАЗВИТИЕ ОТРАБОТКИ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Снижение рисков и материальных затрат на отработку нештатных ситуаций или аварий без риска повреждения аппарата или оператора





# ТРЕНАЖЕР-СИМУЛЯТОР ОПЕРАТОРА БПЛА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ PL-DRONE



## МУЛЬТИРОТОРНЫЕ

Конструкция БПЛА с двумя и более несущими винтами



## САМОЛЕТЫ/VTOL

Конструкция БПЛА с неподвижным крылом



Реалистичная симуляция работы БПЛА и развитие устойчивых навыков выполнения полётов на дронах разных классов, в том числе в FPV режиме.

Поддержка симуляции работы с GPS (DJI) аппаратами и FPV дронами.

Большое количество трасс и учебных задач, в том числе специальных задач по поиску пострадавших, мониторингу нефтяных объектов, использованию тепловизионных камер, доставке грузов, наблюдению, работе с картографическими сервисами.

# ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ БПЛА



Комплекс позволяет получить базовые знания и навыки по устройству БПЛА, техническому обслуживанию, диагностике и устранению неисправностей, а также по программированию системы стабилизации дрона с помощью PID-регуляторов.



# ПРОГРАММИРОВАНИЕ И СБОРКА БПЛА



В программно-аппаратный комплекс входят инструменты и запчасти для сборки и эксплуатации комплекса. Программная часть содержит модули для изучения конструкции, сборки и пилотирования дронов. ПО поддерживает подключение пульта управления и FPV-гарнитуры.

A detailed 3D anatomical model of a human torso, viewed from the back and slightly to the side. The model shows the skeletal structure, including the spine, ribs, and shoulder blades. The muscles are rendered in a realistic red color with visible fiber texture. A network of nerves and blood vessels is overlaid on the model, with nerves shown in yellow and red, and blood vessels in blue and red. The background is a dark blue gradient.

# МЕДИЦИНА

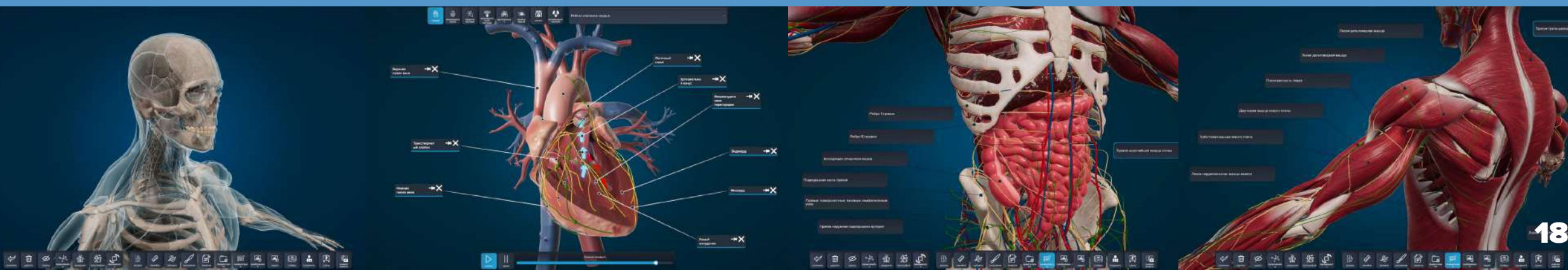
Современные интерактивные учебные комплексы по медицине позволяют изучать строение человека, отрабатывать навыки базовых медицинских процедур с помощью трёхмерной графики, анимации и систем виртуальной реальности

# ИНТЕРАКТИВНЫЙ ТРЁХМЕРНЫЙ АТЛАС АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА PL-ANATOMY

Подробное изучение **анатомии человека** с помощью трехмерной графики, анимации и виртуальной реальности.

Программа воспроизводит всю анатомию на одной трёхмерной сцене, что позволяет увидеть **взаимное расположение объектов**.

В учебном комплексе присутствует визуальная дифференциация, а также гибкие средства для отделения объектов для более подробного изучения по гистологическому принципу, по отношению к частям тела, по принадлежности к определенной системе и многое другое.

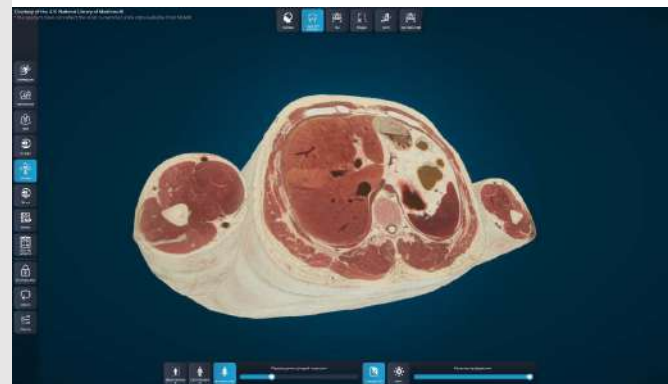




# УНИКАЛЬНЫЕ МОДУЛИ **PL-ANATOMY**

## КТ-МРТ

Визуализация анатомических структур на собственной технологии объемного рендеринга с удобным управлением положения срезов и визуализацией плотности тканей

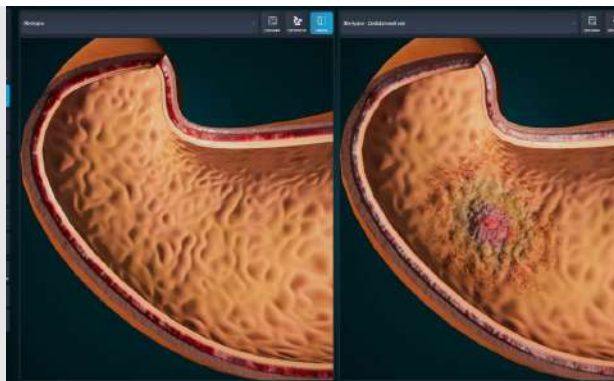


## ЛЕДЯНЫЕ СПИЛЫ

Детальные трёхмерные снимки тела в трёх проекциях: поперечные сечения органов, мышц, костей, сосудов для изучения анатомии

## ПАТОЛОГИИ

Наглядное представление морфологических проявлений различных болезней и симптомов с микрофотографиями гистологических исследований



## АНИМАЦИИ

Анимированные трёхмерные модели наглядно демонстрируют работу органов, движения скелета, суставов, потоки кровообращения, дыхания и многое другое

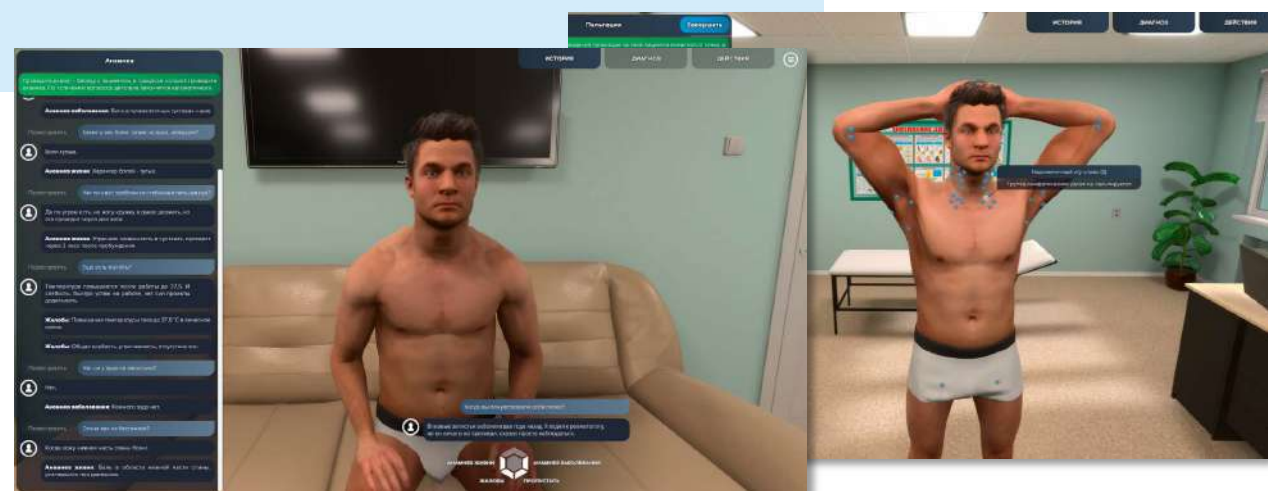


# ДРУГИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТРЕНАЖЕРЫ

## ВИРТУАЛЬНЫЙ ТЕРАПЕВТ

Отработка навыков проведения диагностики заболевания по предложенным признакам при осмотре виртуального пациента. ПО позволяет проводить работу в режиме обучения и проверки, после чего программа проводит оценку выбранных действий и выводит список допущенных ошибок.

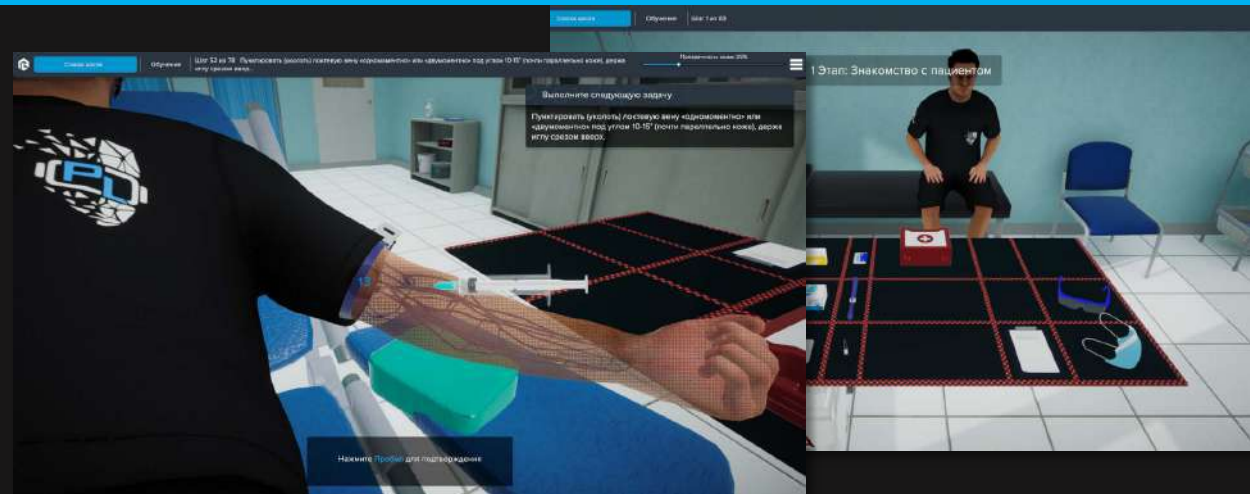
В конце виртуального приема обучаемый должен назначить лечение по предложенному варианту и поставить диагноз, выбрав один из вариантов, предложенных системой.



## СЕСТРИНСКОЕ ДЕЛО VR

Программа имитирует алгоритмы выполнения типовых процедур и операций, возникающих в работе младшего медицинского персонала.

Тренажер состоит из интерактивных сценариев и игровых элементов, которые помогают будущему специалисту справиться с различными условиями работы в учебной среде.

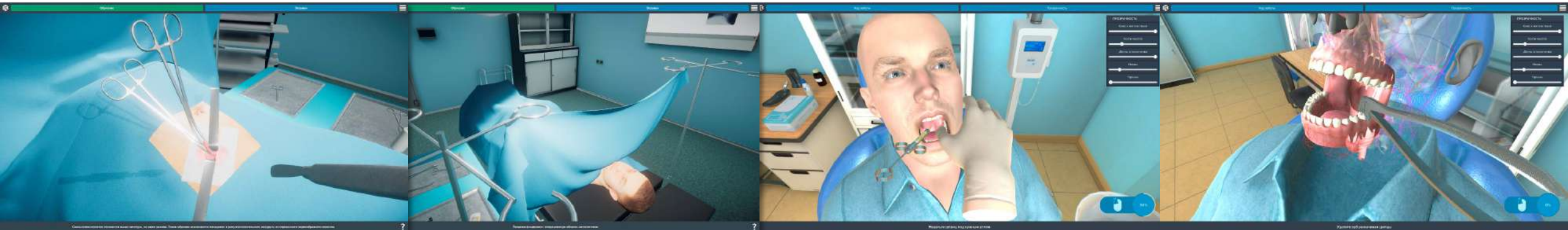


# VR-ТРЕНАЖЕР ВИРТУАЛЬНЫЙ ХИРУРГ

Тренажер имитирует реальную обстановку операционной, а также процесс использования хирургических инструментов, что позволяет расширить теоретические знания.

# ВИРТУАЛЬНЫЙ СТОМАТОЛОГ VR

Диагностика заболеваний зубов, полости рта и болезней челюстей по предложенным признакам при визуальном осмотре виртуального пациента.



# ТЕХНИКА СНЯТИЯ ЭКГ

Тренажер позволяет обучаться правилам снятия показаний с ЭКГ, правилам пользования электрокардиографом, правильной установке электродов и расшифровке результатов.



# НЕФТЬ И ГАЗ

Виртуальные стенды,  
цифровые двойники и  
тренажерные комплексы  
помогают обучать  
специалистов  
инженерных направлений  
в условиях, максимально  
приближенных  
к реальным



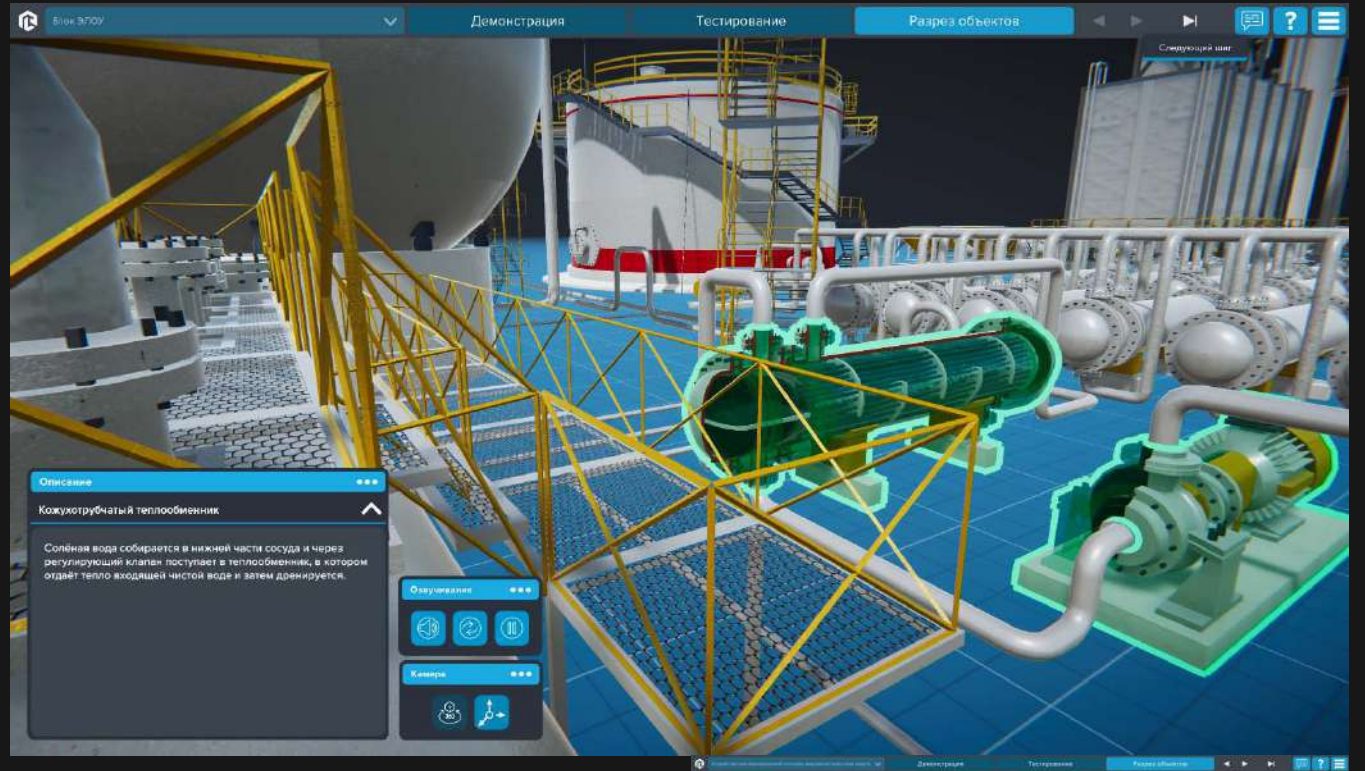
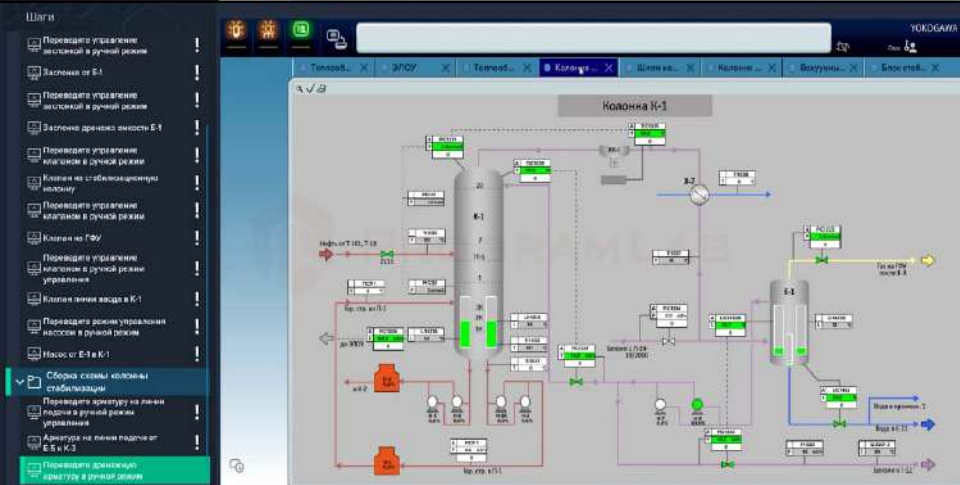
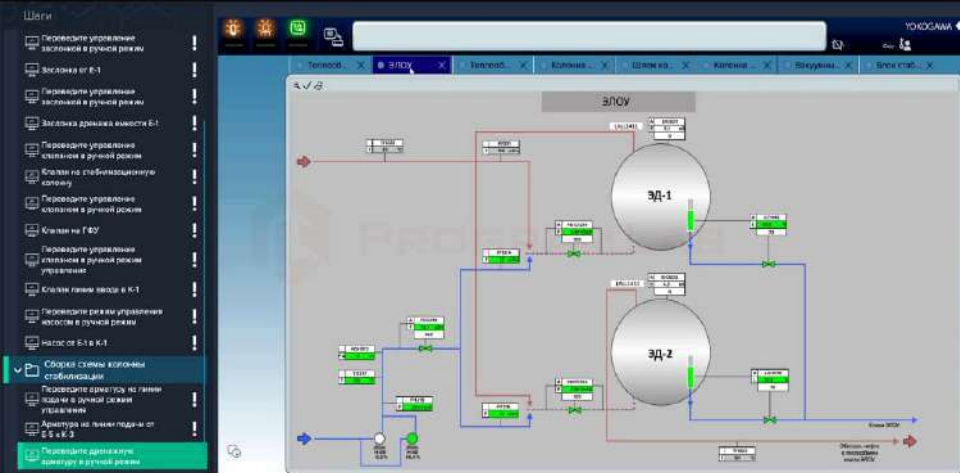
# ТРЕНАЖЕРЫ ИМИТАТОРЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ

Трёхмерный эмулятор бурения нефтяных и газовых скважин «Буран-КТК» позволяет с помощью пультов и постов управления, системы виртуальной реальности и специализированного ПО реализовать процесс обучения и контроля знаний обучающихся.



Аппаратные модули тренажера обеспечивают **многопользовательское взаимодействие** со специализированным ПО, в котором реализованы **симуляции процессов СПО и бурения скважины** с возникновением **ГНВП** с возможностью отработки ошибок и визуализации виртуального оборудования на мониторах стенда.

# СИМУЛЯЦИОННЫЙ ТРЕНАЖЕР УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ



Виртуальный диктор  
Визуализация 3D оборудования  
Симуляция АСУ-ТП и параметров  
Отработка сценариев эксплуатации  
Контрольная проверка знаний  
Отчетность в табличном виде  
Конструктор сценариев



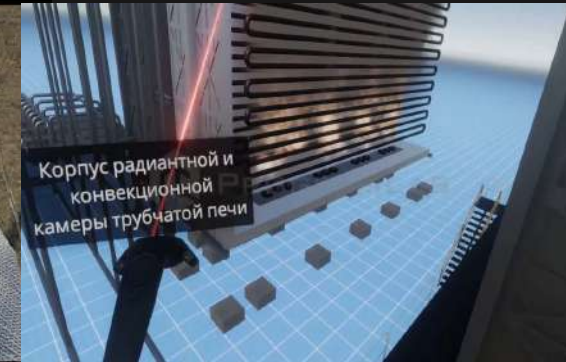
# ВИРТУАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

# ПОДДЕРЖКА VR



ЦИФРОВАЯ КОПИЯ УЧАСТКА КОМПРИМИРОВАНИЯ ВОДОРОДА

Программные комплексы предназначены для **исследования процессов в нефтегазовой отрасли**, изучения теоретической базы, работы с оборудованием в удобной интерактивной форме, взаимодействуя с трехмерными моделями и выполняя лабораторные работы.



Тренажеры предусматривают автоматическую оценку компетенций обучаемого, заключающуюся в применении балльной системы оценивания действий.

**Трехмерная модель в основе тренажера позволяет визуализировать трёхмерные разрезы оборудования и изучать строение установок с последующей проверкой знаний**

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Внедрение современных систем виртуальной реальности позволяет взаимодействовать с виртуальными объектами в реальном времени, что позволяет визуализировать интерактивные 3д-модели для интерактивного взаимодействия при выполнении сценариев эксплуатации оборудования в нормальных и аварийных условиях

- ◆ **Отображение оборудования, как в реальном масштабе, так и его масштабирование в реальном времени.**
- ◆ **Пошаговая отработка сценариев эксплуатации и аварийных ситуаций. Конструктор сценариев.**
- ◆ **Взаимодействия с виртуальными органами управления и инструментом.**
- ◆ **Отображение схем и чертежей (мнемосхемы, АСУ ТП).**
- ◆ **Изучение оборудования и технологии, виртуальные подсказки.**
- ◆ **Встроенные справочная и методическая информация.**
- ◆ **3D-разрезы и декомпозиция в реальном времени.**
- ◆ **Заполнение листов обхода или отчетных форм.**
- ◆ **Виртуальный диктор с озвучиванием описаний этапов.**



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебные комплексы,  
соответствующие  
отраслевым требованиям,  
по IT-технологиям и  
нейронным сетям от  
распознавания объектов до  
управления дорожным  
движением



# ЛАБОРАТОРИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ROS-СИСТЕМ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ**

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**



# ЛАБОРАТОРИЯ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

## УМНЫЙ ДОМ



Макет дома с датчиками, устройствами и контроллером.

## УМНЫЙ ГОРОД



Макет города с датчиками и контроллером, специализированное программное обеспечение.

## УМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО



Роботизированная производственная ячейка с манипулятором, конвейерной лентой и набором датчиков

- ◆ **Автоматизация** управления освещением, отоплением, водоснабжением
- ◆ **Определение параметров** температуры, влажности воздуха и освещенности
- ◆ **Контроль и сигнализация** при возгорании, утечках воды, несанкционированном доступе

- ◆ **Снятие показаний счетчиков**, мониторинг парковочных мест.
- ◆ **Автоматизация** производства
- ◆ **Управление** роботизированной ячейкой
- ◆ **Определение параметров датчиков** и управляющих устройств



# УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПО НЕЙРОННЫМ СЕТЯМ

Компетенция охватывает **машинное обучение, data mining** и **статистические методы распознавания образов**. Комплексы содержат лабораторное оборудование, программно-аппаратное обеспечение, методическую литературу и материалы для самоподготовки.

**УЧЕБНАЯ ПЛОЩАДКА-ПЕСОЧНИЦА**

**ОТЕЧЕСТВЕННАЯ РАЗРАБОТКА**

**ОТКРЫТЫЕ ПРИМЕРЫ КОДА**

**БЕСПЛАТНЫЕ ОБНОВЛЕНИЯ**

**БЕССРОЧНЫЕ ЛИЦЕНЗИИ**



Лаборатория машинного обучения и сверточных нейросетей в игровой форме

Ориентация летающего объекта на местности с использованием SLAM-методов



# СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

A construction site featuring a large yellow tower crane in the background. In the foreground, there are red metal formwork structures and stacks of wooden planks. The building under construction has a classical architectural style with arched windows. The sky is clear and blue.

Виртуальные и физические тренажеры и стенды для имитации процессов в строительстве помогают студентам и начинающим специалистам максимально быстро освоить навыки и приступить к работе с реальным оборудованием

# ВИРТУАЛЬНЫЕ СТЕНДЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ



## ОПАЛУБОЧНЫЕ И АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ

- Изучение принципов монтажа модульных элементов
- Последовательность установки арматуры и закрепления опалубки при формировании частей зданий и сооружений
- Тестирование и оценка полученных знаний



## СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

- Исследование графика и этапов строительства
- Пошаговое наблюдение за процессом строительства
- Изучение моделей строительных машин, задействованных в процессе



## ОБСЛУЖИВАНИЕ МНОГOKВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

- Работа по обслуживанию и эксплуатации многоквартирных жилых домов
- Визуальный осмотр и дефектоскопия дома и прилегающей территории

# ЛАБОРАТОРИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ГЕОДЕЗИИ

◆ ТАХЕОМЕТР ◆ НИВЕЛИР ◆ ТЕОДОЛИТ

## УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ, А ТАКЖЕ МЕТОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Виртуальный комплекс позволяет с помощью трехмерной графики и анимации, а также интерактивного справочного материала ознакомиться с основными видами геодезических приборов, изучить их устройство, конструкцию и принцип работы.

## ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ ОРОГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

Виртуальный учебный комплекс, позволяющий моделировать различные варианты рельефа, проводить построение орографической схемы рельефа по высотным отметкам, изучать и определять расположение тальвегов и водоразделов, форму ската. Программа содержит модуль обучения и тестирования по полученным знаниям.





# ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР СВАРЩИКА PL-VIRTUAL WELDING

ВИРТУАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ СВАРОЧНОГО ПОСТА

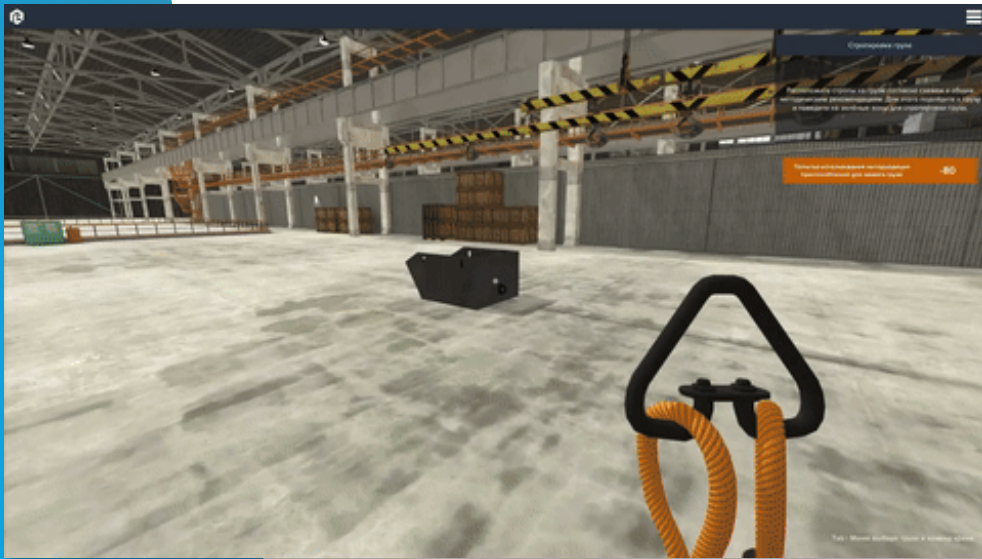
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

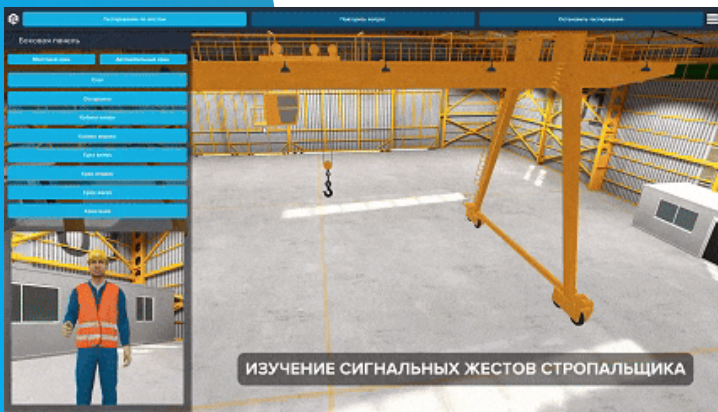
Тренажер применяется в качестве технического средства обучения, тренировки, повышения квалификации и тестирования электросварщиков дуговой сварки, а также выработки и совершенствования у них профессиональных навыков.



# ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС «ТАКЕЛАЖНЫЕ И СТРОПАЛЬНЫЕ РАБОТЫ»



- ◆ **Наработка навыков проведения работ по погрузке и выгрузке стандартных грузов**
- ◆ **Отработка приемов, методов такелажных работ и строповки грузов**
- ◆ **Отработка сигналов крановщику**
- ◆ **Формирование навыков правильной и качественной строповки грузов в соответствии с правилами безопасности без угрозы жизни и здоровью обучаемых**



Учебный комплекс с помощью трехмерной графики и анимации позволяет ознакомиться с выполнением стропальных работ с различными видами стропов и грузов, изучить виды грузоподъемных средств и сигнальных жестов стропальщика.

# СУДОСТРОЕНИЕ



Виртуальные и физические учебные комплексы по судостроению используются для подготовки судоводителей и специалистов морской, речной и кораблестроительной отрасли

# ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ СУДОВОЖДЕНИЯ



Тренажерный комплекс судна предназначен для обучения и отработки **практических навыков управления маломерными судами**, обучения и закрепления знаний правил плавания по внутренним водным путям РФ и международным правилам в целях обеспечения безопасности судоходства.

## ПОДДЕРЖКА VR

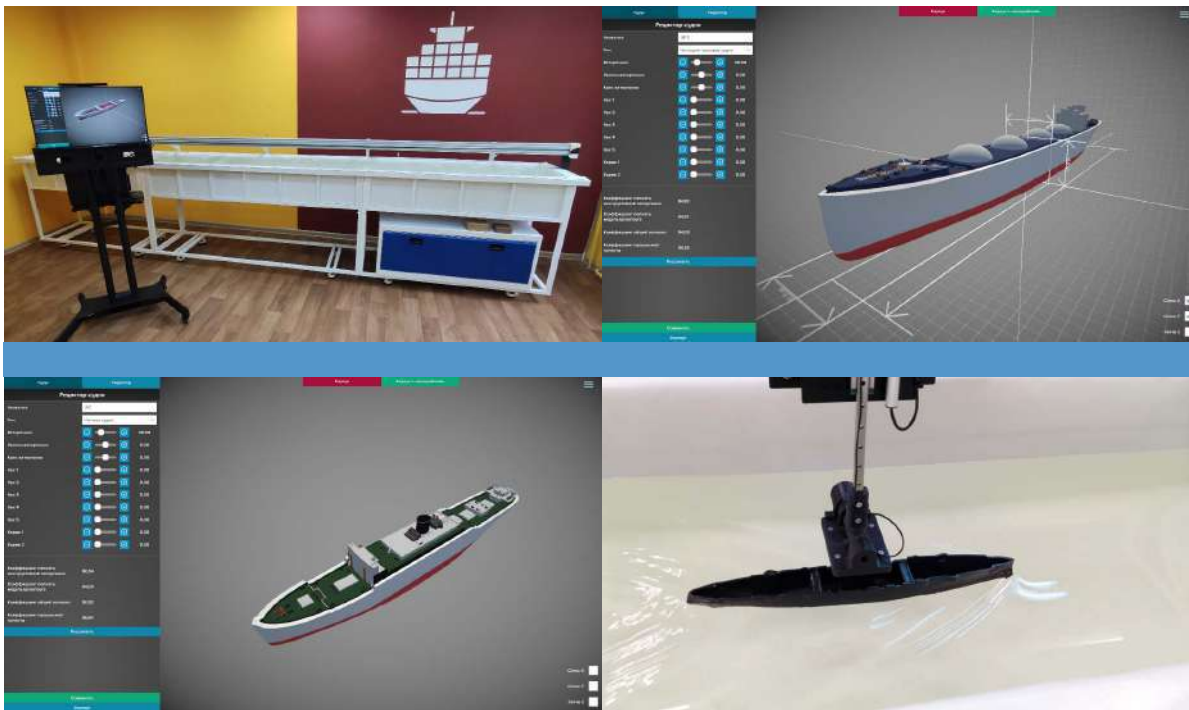


Режим виртуальной реальности позволяет имитировать полное погружение в виртуальную среду и повысить **реалистичность симуляции процесса управления судном** с имитацией качки для тренировки вестибулярного аппарата

**Комплекс подходит для обучения как взрослых, так и детей, станет отличным тренажером для подготовки к экзаменам ГИМС в зимнее время, когда выход на воду недоступен.**

# КОРПУСНОЕ СУДОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

Учебное оборудование по судовому проектированию предназначено для изучения принципов проектирования различных судовых систем и архитектуры судов.



## СОСТАВ ЛАБОРАТОРИИ

Бассейн для испытаний

Подвижная каретка с электроприводом, закрепленная на бассейне

Измерительные датчики и приборы с модулем связи

Комплект моделей с разными коэффициентами полноты

Специализированное программное обеспечение, позволяющее проводить моделирование корпусов судов и кораблей

3D-принтер для печати смоделированных судов и проведения испытаний

# ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИКА



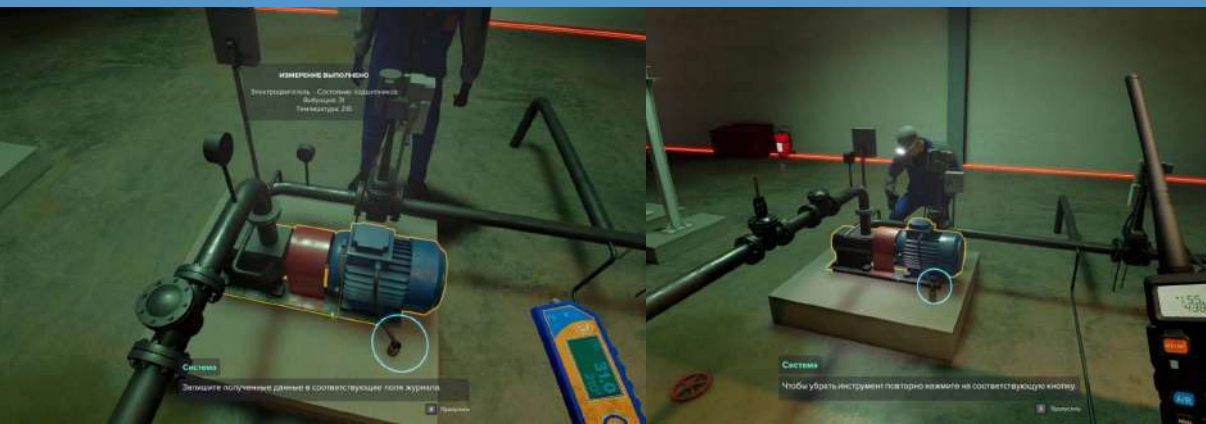
Виртуальные учебные комплексы по атомной энергетике, гидроэнергетике и теплоэнергетике позволяют, не рискуя здоровьем сотрудников и дорогостоящим оборудованием, обучить специалистов в условиях, максимально приближенных к реальным



# ОБХОДЧИКИ КОТЕЛЬНОГО И ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Тренажерный комплекс демонстрирует и обеспечивает отработку последовательностей действий обходчика котельного и турбинного оборудования ТЭЦ при помощи интерактивного взаимодействия с цифровыми копиями оборудования и пультами управления контроллеров системы виртуальной реальности.

Пользователь выполняет сценарии в режиме обучения по демонстрируемой верной последовательности, затем переходит в режим проверки и без подсказок выполняет назначенный сценарий. В результате выполнения сценариев формируется отчёт и выставляется оценка соответствия. ПО содержит конструктор состояний.

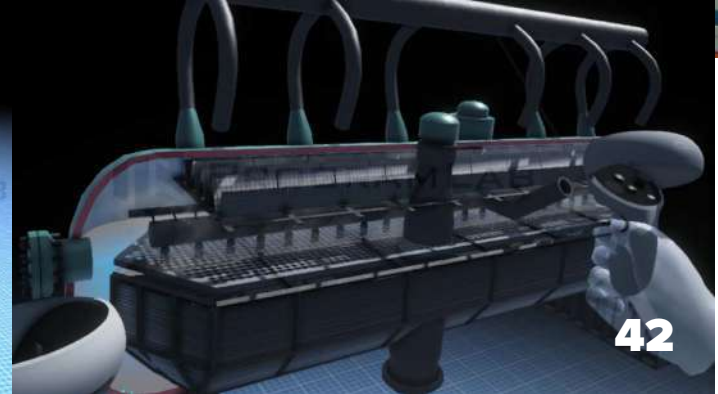
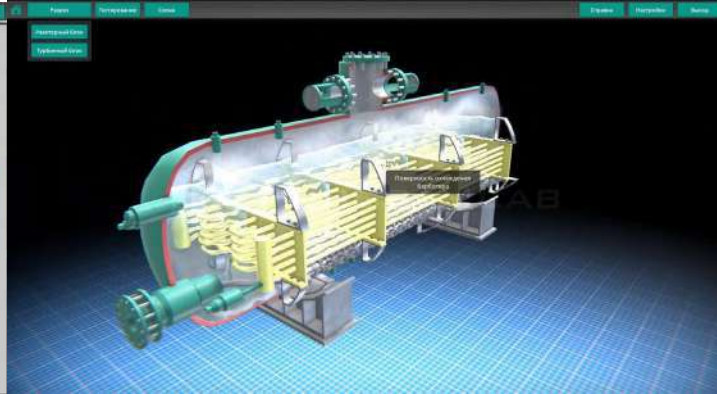
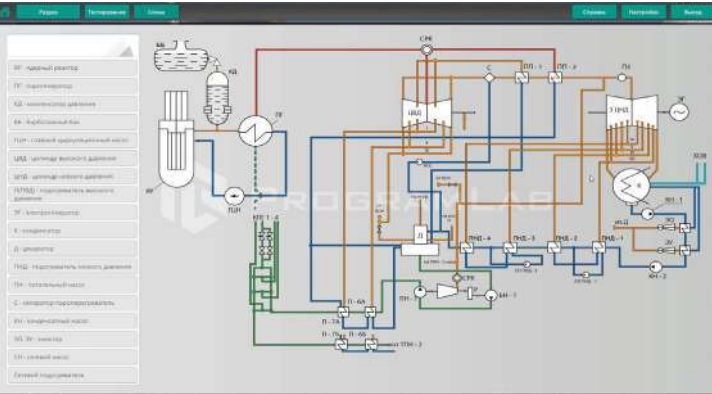


# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Цифровой двойник АЭС предназначен для обучения и контроля знаний по направлению преобразования ядерной энергии.

ПО имеет модульную структуру:

- Схемотехника и оборудование АЭС
- Устройство и особенности АЭС
- Обход турбины
- Изучение ТВЭЛ, турбинных установок, ядерного и термоядерного реакторов, парогенераторов, главных насосных агрегатов, перегрузочных машин, стеллараторов и другого оборудования.





# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»



# ОСМОТР И РЕМОНТ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Виртуальный тренажерный комплекс демонстрирует последовательность действий диагностики и ремонта паровой турбины при помощи интерактивного взаимодействия с цифровыми копиями оборудования и пультами управления контроллеров системы виртуальной реальности.



## МАКЕТЫ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ

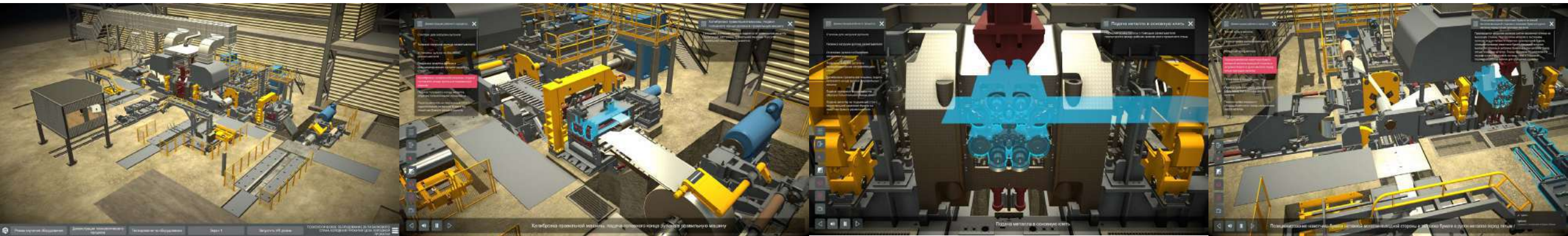


# МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛЫ

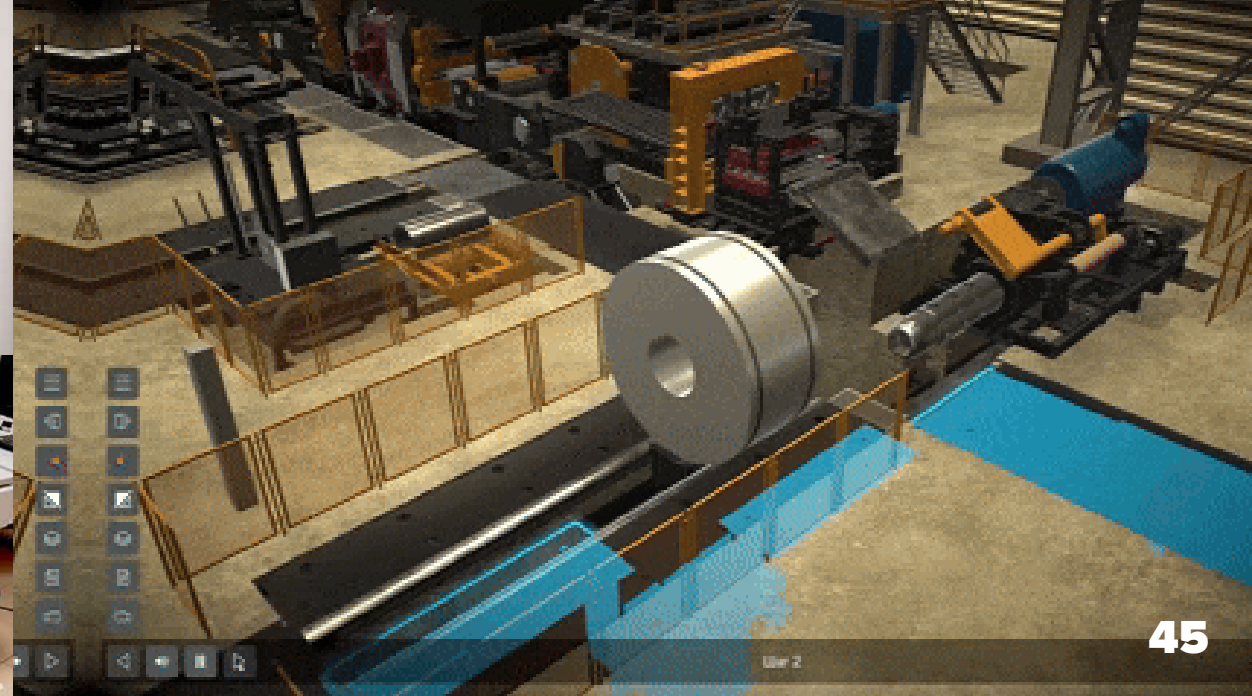
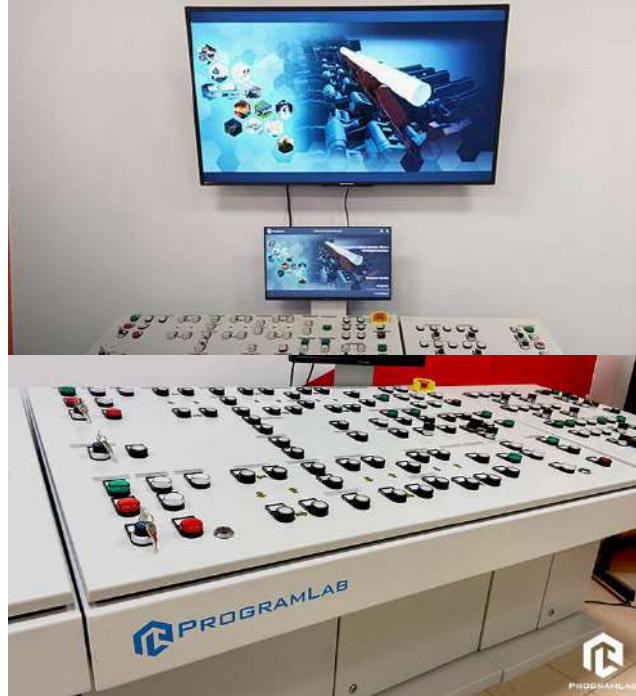


Цифровые двойники, виртуальные тренажеры и стенды по металлургии позволяют получить теоретическую базу и необходимые навыки по работе на производстве

# ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ И ТРЕНАЖЕРЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ



- ✓ Исследование принципа работы и устройства металлургических линий и отдельных агрегатов.
- ✓ Наглядная визуализация трехмерной модели с возможностью взаимодействия с копиями пультов управления.
- ✓ Конструктор сценариев
- ✓ Виртуальный диктор





# ТПА 159-426 ТПЦ-3 АО «ВТЗ»



Трубная  
Металлургическая  
Компания

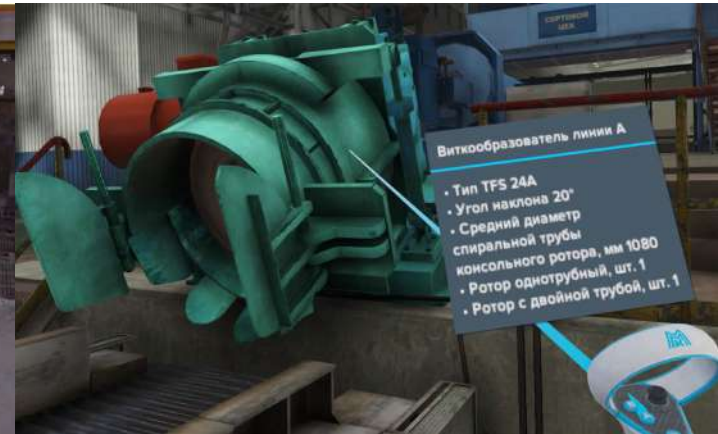
worldsteel  
ASSOCIATION

## Имитатор ТПА 159-426 ТПЦ-3 АО «ВТЗ»

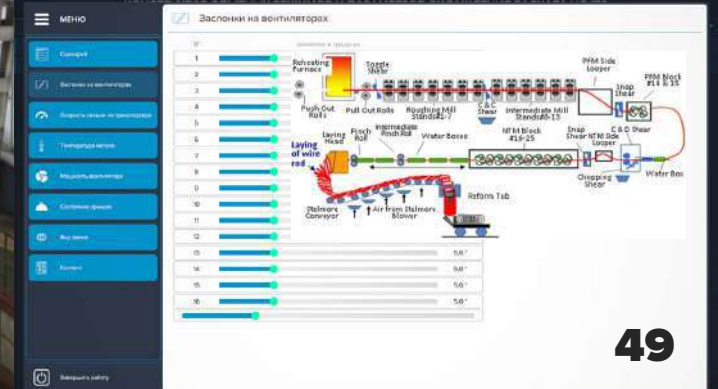
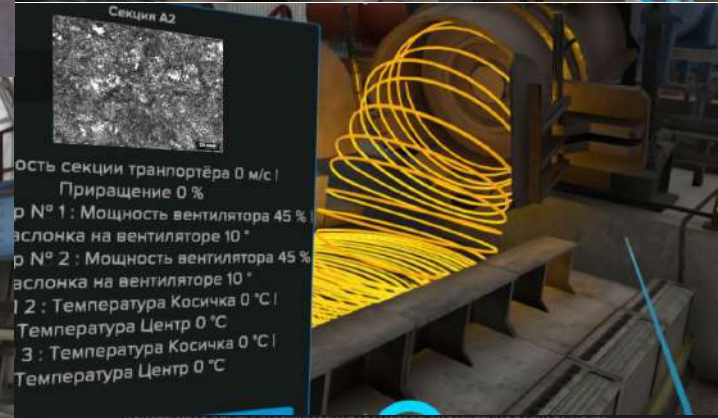
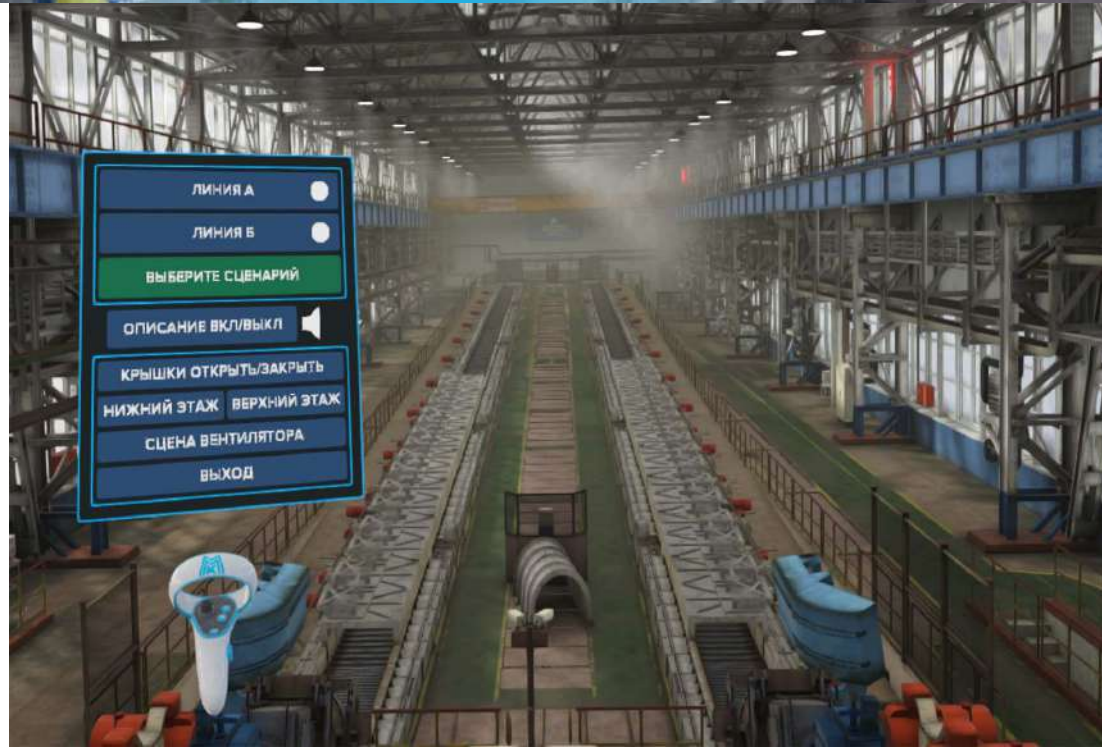
- Тренажер для подготовки операторов и вальцовщиков цеха №3 АО «ВТЗ»
- Имитация реальных органов управления с виртуальными моделями
- Взаимодействие со схемами АСУ ТП
- Конструктор технологических процессов и отработка нештатных ситуаций
- Точная математическая модель, модуль предиктивной аналитики



# ВИРТУАЛЬНЫЙ ИМИТАТОР ЦД-170 ПАО «ММК»



- ✓ Формирование VR интерфейса на основе созданных заказчиком опытных режимов и параметров охлаждения раската.
- ✓ Виртуальная имитация реальных органов управления с моделями всего цеха
- ✓ Интерфейс виртуальной реальности, мониторинг работы в реальном времени
- ✓ Подключение и передача данных с ПЛК



# ИМИТАТОР ПЕРЕВАЛКИ ООО «ЕВРАЗ-ТЕХНИКА»



**Ситуация**  
1.1.1. Описание ситуации  
1.1.2. Описание ситуации  
1.1.3. Описание ситуации  
1.1.4. Описание ситуации  
1.1.5. Описание ситуации  
1.1.6. Описание ситуации  
1.1.7. Описание ситуации  
1.1.8. Описание ситуации  
1.1.9. Описание ситуации  
1.1.10. Описание ситуации



**Ситуация**  
2.1.1. Описание ситуации  
2.1.2. Описание ситуации  
2.1.3. Описание ситуации  
2.1.4. Описание ситуации  
2.1.5. Описание ситуации  
2.1.6. Описание ситуации  
2.1.7. Описание ситуации  
2.1.8. Описание ситуации  
2.1.9. Описание ситуации  
2.1.10. Описание ситуации



- ✓ Формирование VR интерфейса для обучения, подготовки, переподготовки специалистов от ТООР прокатных клетей
- ✓ Виртуальная имитация реальных органов управления с моделями различных клетей
- ✓ Интерактивная трехмерная модель оборудования и инструмента
- ✓ Конструктор сценариев
- ✓ Виртуальный диктор



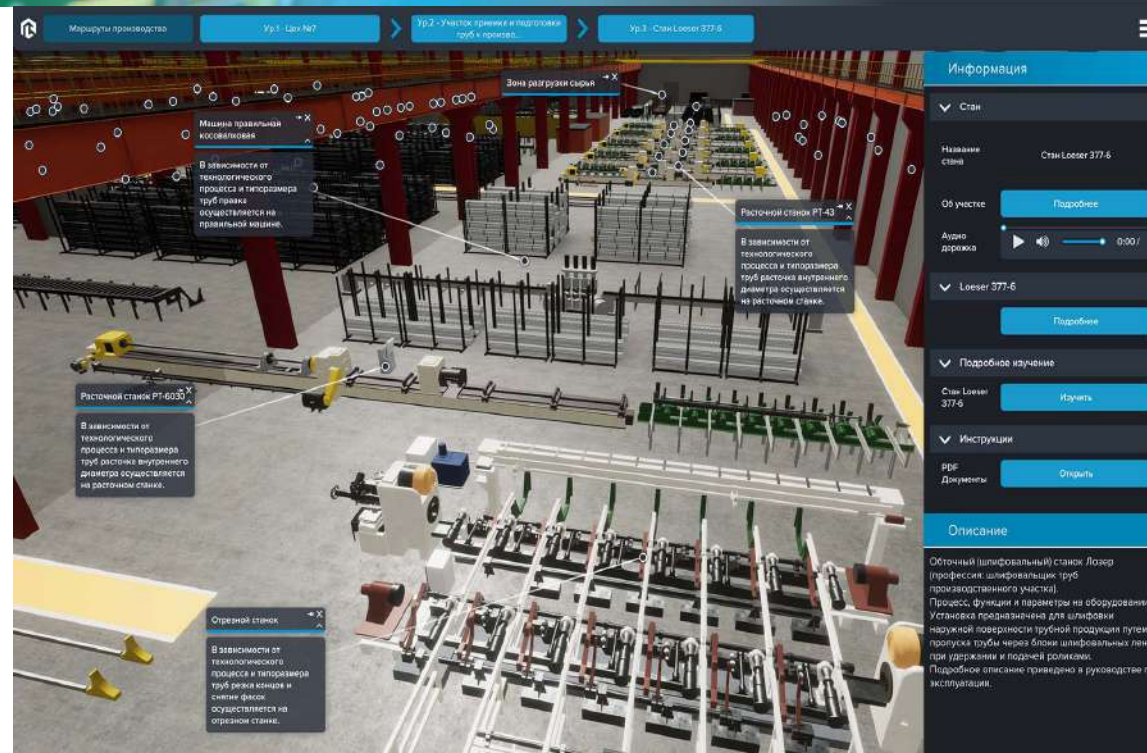
**Ситуация**  
3.1.1. Описание ситуации  
3.1.2. Описание ситуации  
3.1.3. Описание ситуации  
3.1.4. Описание ситуации  
3.1.5. Описание ситуации  
3.1.6. Описание ситуации  
3.1.7. Описание ситуации  
3.1.8. Описание ситуации  
3.1.9. Описание ситуации  
3.1.10. Описание ситуации



# ВИРТУАЛЬНЫЙ АТЛАС ЦХП ООО «КИБЕРСТАЛЬ»



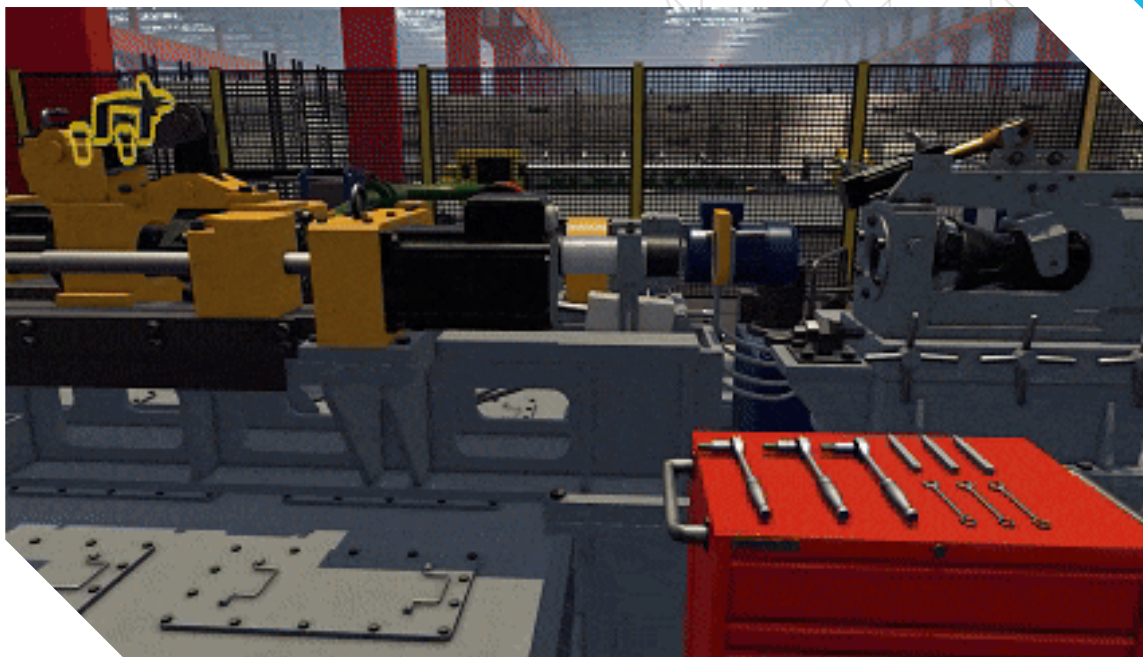
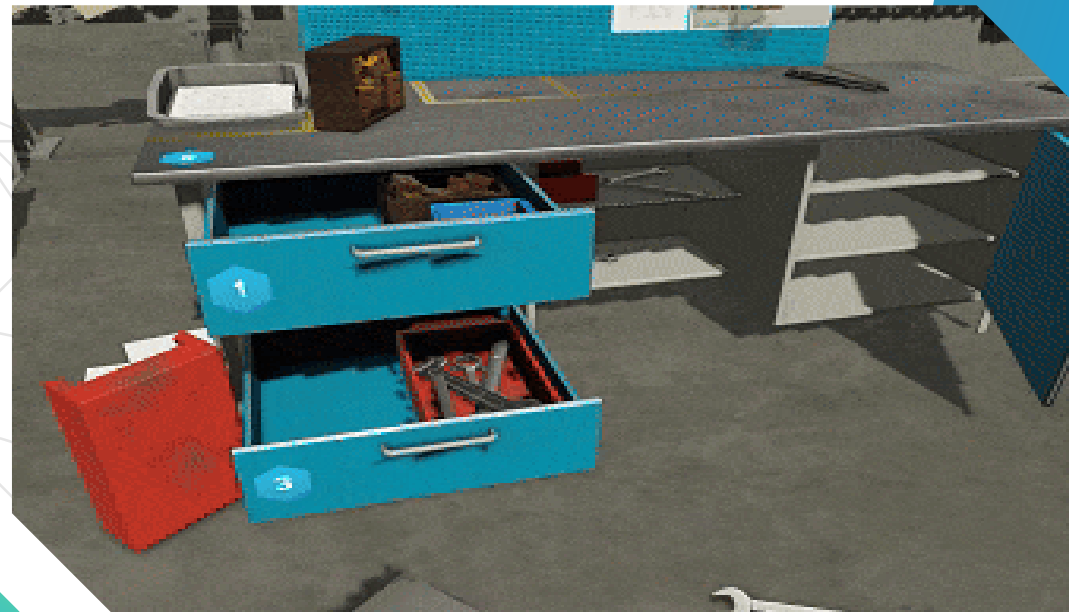
- ✓ Формирование VR интерфейса для обучения по профессиям: слесарь-ремонтник, электромонтёр, стропальщик, бережливое производство.
- ✓ Виртуальная имитация реальных органов управления с моделями крупных станков
- ✓ АТЛАС - трехмерная модель всех участков цеха, демонстрация логистики ТП
- ✓ Конструктор сценариев технологических процессов





# VR ТРЕНАЖЕР СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК

Виртуальный тренажер позволяет реализовать процесс обучения и контроля знаний обучающихся. В ПО реализованы 3D-модели оборудования для выполнения эксплуатационных сценариев в виртуальной реальности. Программа проводит проверку и оценку полученных знаний, формирует отчёты о прохождении.



## БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО VR

Программный комплекс позволяет взаимодействовать с виртуальными копиями оборудования и инструмента, выполняя эксплуатационные сценарии по оптимизации и проверке рабочего места.

# ВОЕННОЕ ДЕЛО

Раздел предназначен для начальной военной подготовки в целях изучения основных аспектов воинской службы, техники и технологий





# ТРЕНАЖЕРЫ-ИМИТАТОРЫ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ



Учебно-тренировочные комплексы для обучения базовым навыкам вождения и совершенствования приемов управления военной техникой в различных ландшафтных, дорожных и погодных условиях.

 **Танк Т-72**

 **Боевая машина пехоты**

 **УАЗ 3151**

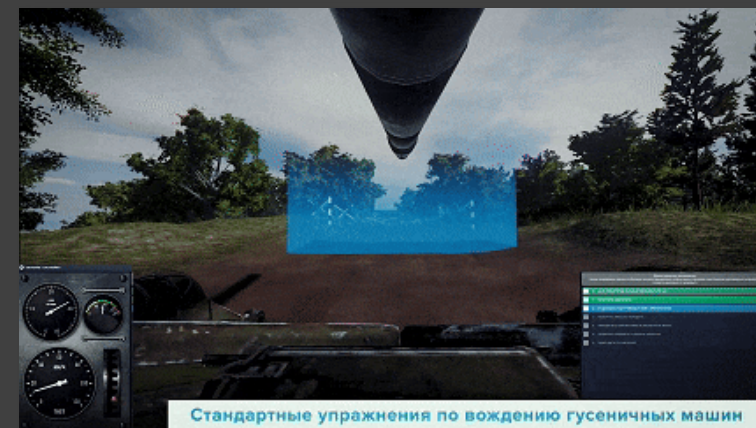
 **КамАЗ-5350/4350**

 **Урал-4320**

 **ЗИЛ-131**

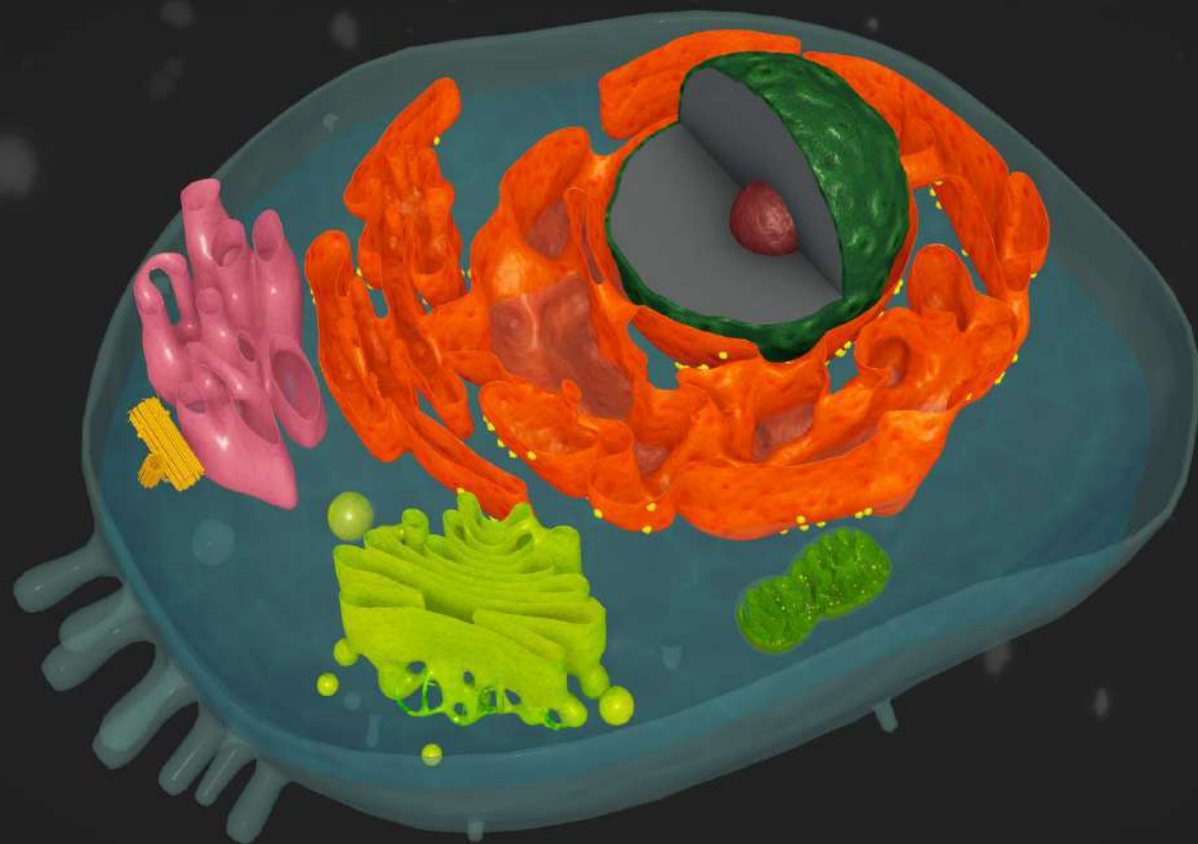
Устройство тренажера предусматривает стандартную компоновку рабочего места **механика-водителя** и размещение органов управления техникой.

Программное обеспечение тренажера основано на 3D-симуляции математической модели движения **техники с учетом ее физических параметров и динамики.**

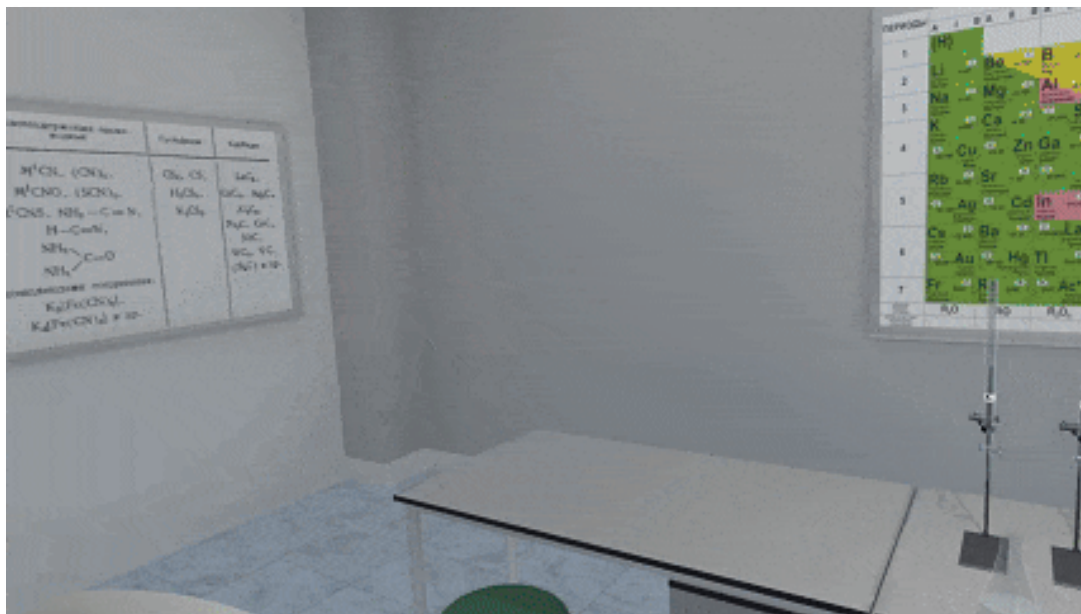


# ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Учебное программное обеспечение и оборудование по химии, физике, биологии позволяет подробно изучать процессы, не применяя при этом физические составляющие



# ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ



В виртуальных работах используется набор лабораторного 3D оборудования и измерительных приборов.

- Общая химия
- Физическая химия
- Неорганическая химия
- Органическая химия
- Коллоидная химия
- Химическая кинетика
- Химическая термодинамика
- Химия нефти и газа
- Аналитическая химия
- Биохимия
- Химия воды



## РЕАЛИСТИЧНАЯ ОБСТАНОВКА

Свободное моделирование физического и химического взаимодействия между различными веществами и объектами в зависимости от вариантов их смешивания или действия над ними



## КОНЦЕПЦИЯ ПЕСОЧНИЦЫ

Отсутствие ограничений на количество одновременно используемых объектов в виртуальной лаборатории. Полная свобода работы в виртуальном пространстве без рисков для студентов

# ИНТЕРАКТИВНАЯ ТАБЛИЦА МЕНДЕЛЕЕВА

Интерактивный демонстрационный стенд с натуральными образцами представляет собой конструкцию, состоящую из рамы и ячеек.

Внутри ящиков, в соответствии с таблицей Д. И. Менделеева располагаются **прозрачные контейнеры с образцами химических элементов**. В стенд встроен дисплей с мультимедийным обучающим программным обеспечением. Конструкция оснащена отдельной секционной подсветкой, управление осуществляется с терминала.

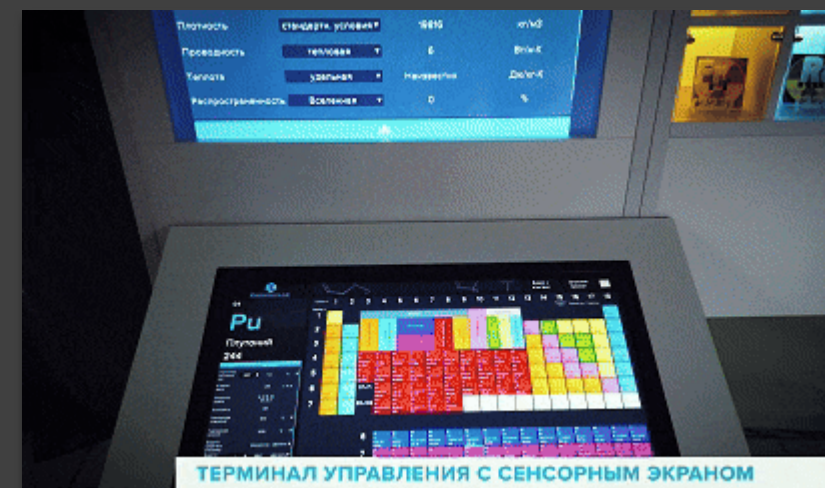


## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебная информация о каждом элементе таблицы со звуковым сопровождением

Набор демонстрационных видеоматериалов (опыты и уроки)

База контрольных заданий в виде ТЕСТОВ



# ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО БИОЛОГИИ VR

Набор виртуальных демонстраций позволяет полностью или частично заменить натуральный объект исследования, что позволяет **гарантированно получить результаты** опытов, **избежать нанесения вреда** живым организмам, **сократить время** проведения эксперимента.



# ФИЗИКА

Виртуальные лабораторные стенды:

- Гидростатика и гидродинамика
- Механика
- Оптика
- Термодинамика и теплотехника
- Электромагнетизм



# ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



Виртуальные тренажеры и стенды для имитации процессов в пищевой промышленности помогают приобретать навыки по работе с устройствами и системами предприятия

# ВИРТУАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЛИНИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Виртуальные учебные стенды производственных линий предназначены для изучения принципа работы, процессов настройки, наладки, контроля и мониторинга состояния оборудования во время работы.



Направления реализованных проектов в пищевой промышленности:

- Мукомольное производство
- Производство напитков
- Производство молочных продуктов
- Производство продуктов из мяса и рыбы
- Производство макарон
- Упаковка продукции

# ВИРТУАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## ПИЩЕВЫЕ ПРОИЗВОДСТВА В VR

Комплекс предназначен для изучения устройства и принципа работы пищевых технологических линий.

В ходе лабораторных работ пошагово воспроизводится процесс производства, приобретаются знания, необходимые при расчете параметров и эксплуатации реального оборудования на производстве.

Возможно изучение в режиме виртуальной реальности.

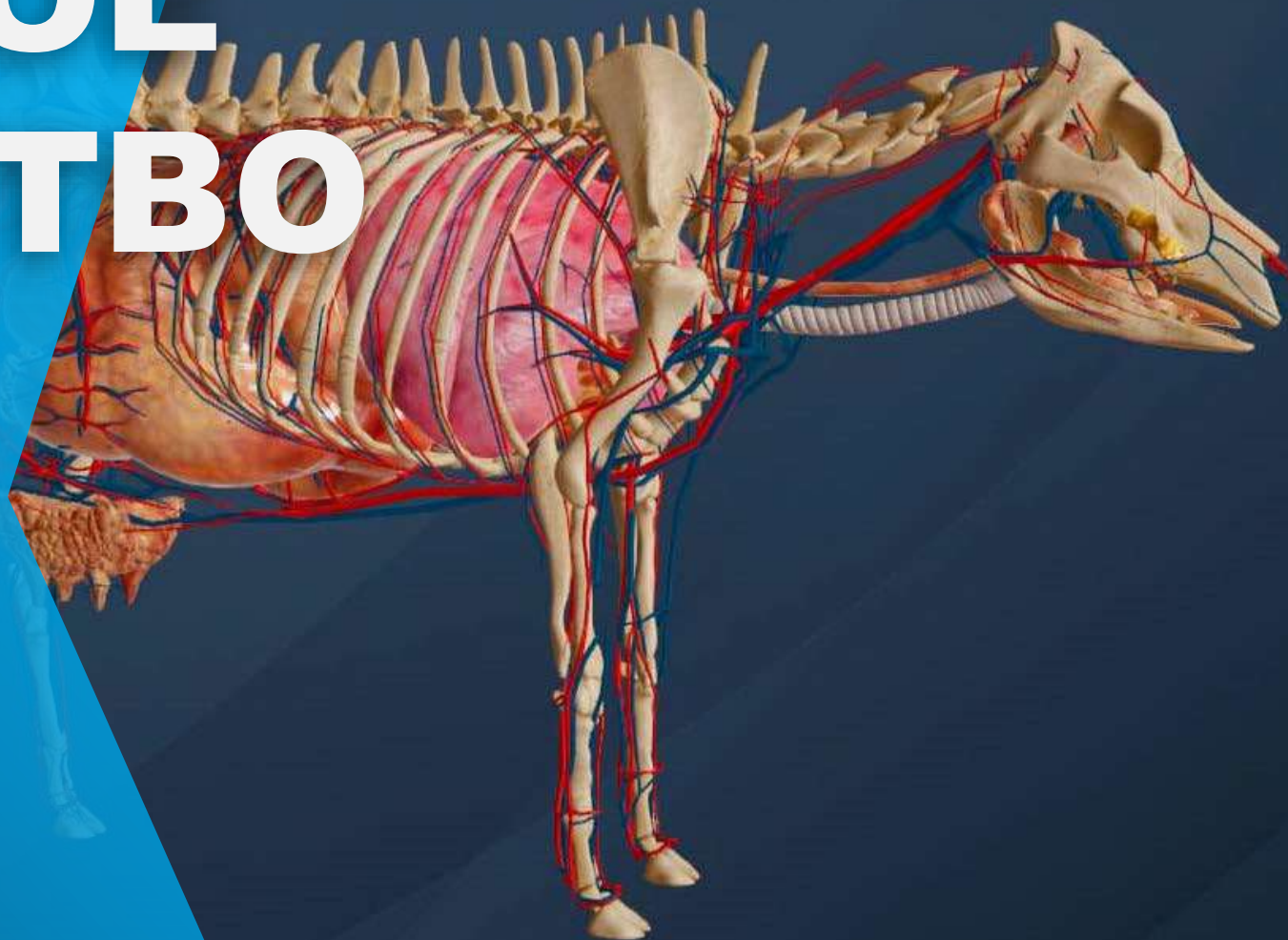
Производственные линии (молоко, масло, сыр, творог, напитки, мясные изделия, колбасы, полуфабрикаты, консервы, мука, тесто, макароны)

Обучение основам подготовки сырья для производства с учетом сырьевого и рецептурного разнообразия изделий, изучение процессов подготовки в доступной демонстрационной форме.



# СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Виртуальные тренажеры и физические стенды позволяют изучать взаимодействие с животными в сельском хозяйстве, приобретать ветеринарные навыки и знакомиться с внутренним строением животных



# ИНТЕРАКТИВНЫЙ АТЛАС АНАТОМИИ ЖИВОТНЫХ

В программном обеспечении комплекса присутствуют **высококачественные трехмерные модели анатомических структур** животных со всеми органами, объединенными общей иерархией.

Программное обеспечение состоит из нескольких отдельных модулей для изучения различных аспектов анатомического строения организма, а также обладает гибким функционалом и инструментарием для отделения необходимых объектов или структур.

Свинья

Собака

Корова

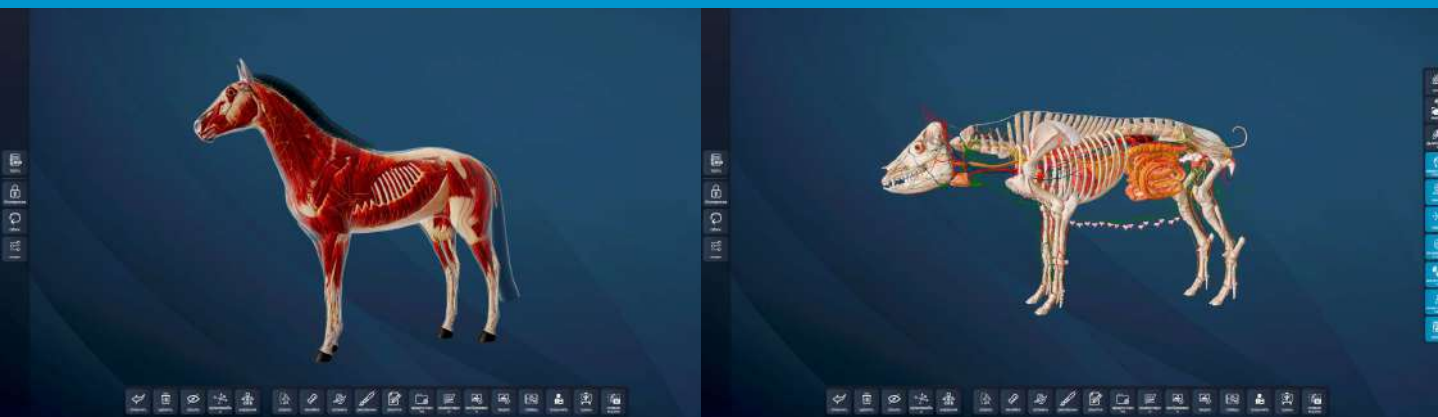
Кошка

Лошадь

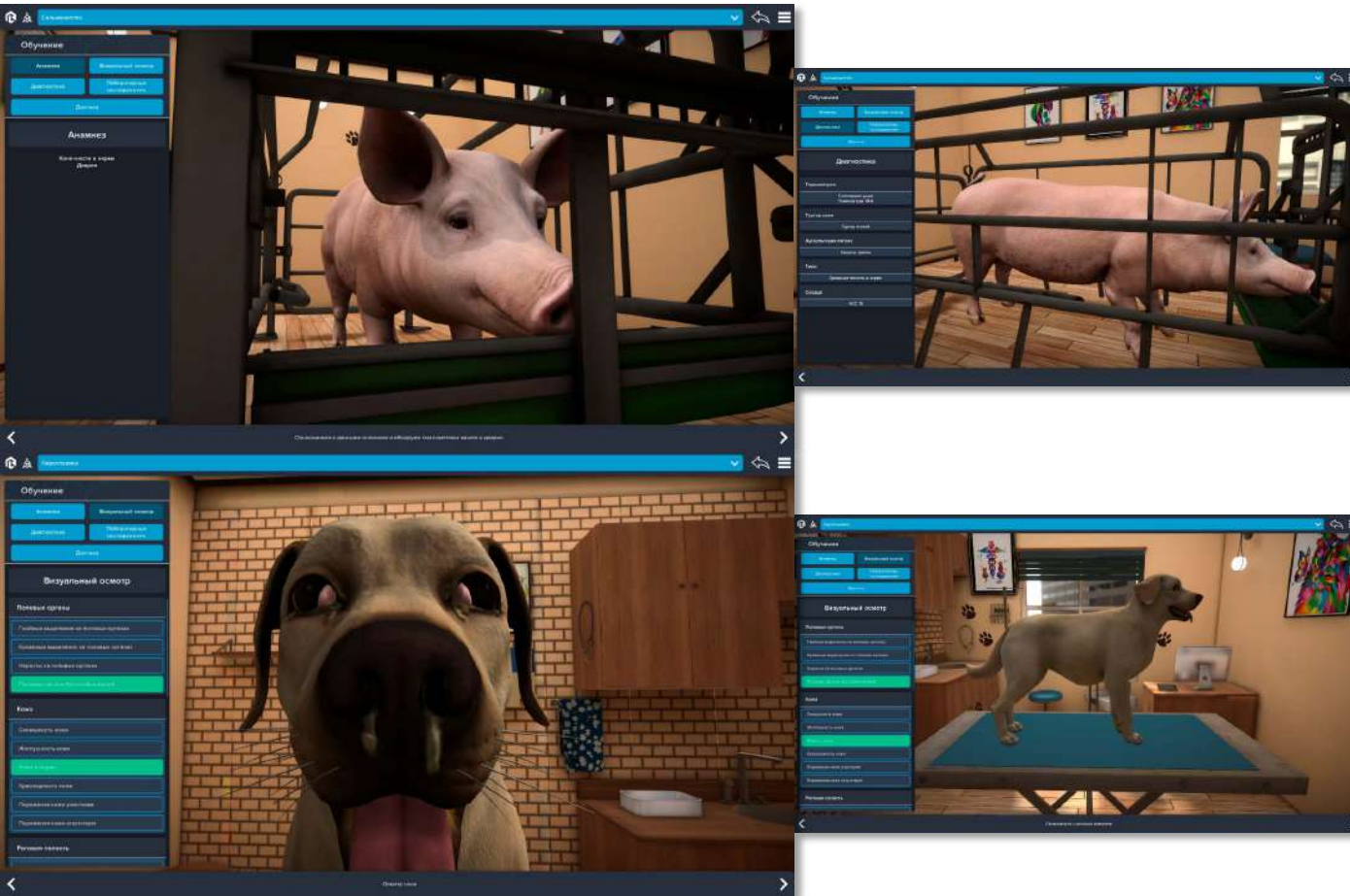
Лягушка

Хрящевая рыба

Костистая рыба



# ТРЕНАЖЕР ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА



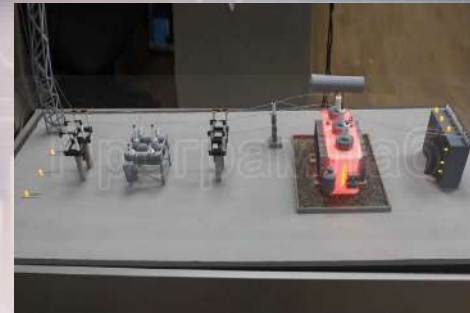
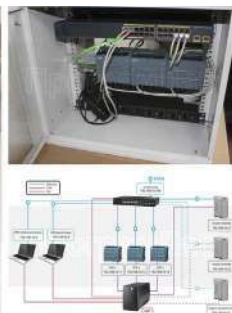
Виртуальный лабораторный комплекс позволяет проводить **виртуальный осмотр животных**, а также инструментальные исследования и диагностику по заранее проработанным сценариям.

По каждому сценарию необходимо произвести **стандартные процедуры**, сформировать **первичный диагноз** для выбранного животного и выбрать **стратегию лечения**.

Программное обеспечение позволяет выводить на экран интерактивные трёхмерные модели диагностируемого животного и имитировать его реакцию на внешний осмотр.

# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ и ИОТ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ЗАДАЧ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ НА СИНТЕТИЧЕСКИХ И РЕАЛЬНЫХ ДАННЫХ



## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Отработка учебных задач автоматического управления с использованием средств технического зрения и глубокого обучения

## ВИРТУАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПО ИОТ

Отработка методов работы с IoT системами и протоколами, интеграция с облачными сервисами и локальной инфраструктурой.

## РАБОТА С НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ И CV

Распознавание и классификация с помощью сверточных нейронных сетей с помощью синтетических сгенерированных данных

# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СТЕНДЫ



ОПАС сигнализации помещений



Холодильные камеры



Системы заморозки/разморозки



Абсорбирующая холод. машина



Энергоаудит в сфере ЖКХ



Альтернативная энергетика



Ветроэнергетические установки



Датчики в системах ЖКХ

# ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

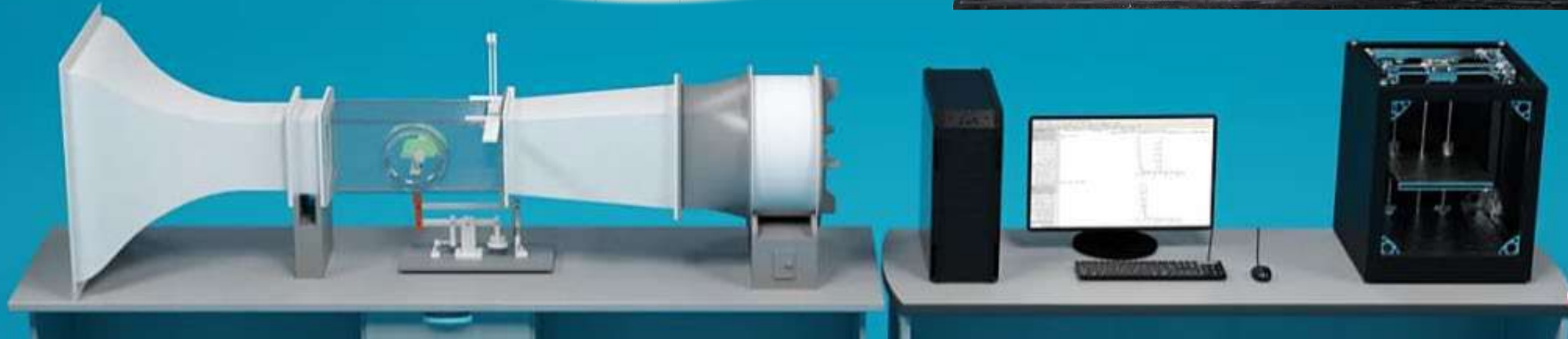
Отопление



Гидравлика



Водоотведение



# УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И УСТАНОВКИ ПО ЭКОЛОГИИ



- ◇ Альтернативная энергетика
- ◇ Технология утилизации отходов
- ◇ Возобновляемая энергия
- ◇ Фильтры очистки воздуха
- ◇ Обработка, обеззараживание и сжигание отходов

## ЛАБОРАТОРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ и СТЕНДЫ

УЧЕБНЫЙ СТЕНД ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ОТРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ. КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ, ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НЕМ. В КОМПЛЕКСЕ РЕАЛИЗОВАНА ВОЗМОЖНОСТЬ ОТБОРА ПРОБЫ ПОСЛЕ КАЖДОГО ЭТАПА ОЧИСТКИ.



# ИНТЕРАКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СТЕНД-ПЛАНШЕТЫ



## ИНТЕРАКТИВНЫЕ СТОЛЫ И МАКЕТЫ

Производство интерактивных столов для различных направлений в том числе сопряженных с интерактивными макетами



## ИНТЕРАКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ С ЯЧЕЙКАМИ И НАТУРНЫМИ ОБРАЗЦАМИ

Изготовления интерактивных комплексов с ячейками и RGB подсветкой, управляемой из приложения для классов химии или аудиторий по геологии с образцами пород



## СЕНСОРНЫЕ КИОСКИ И ТЕРМИНАЛЫ

Производство интерактивных сенсорных терминалов и киосков для экспозиций или музеев с программным обеспечением



## ИНТЕРАКТИВНЫЕ СТЕНДЫ - ПЛАНШЕТЫ

Изготовления интерактивных стенд-планшетов со статодинамической индикацией и поверхностными элементами-макетами

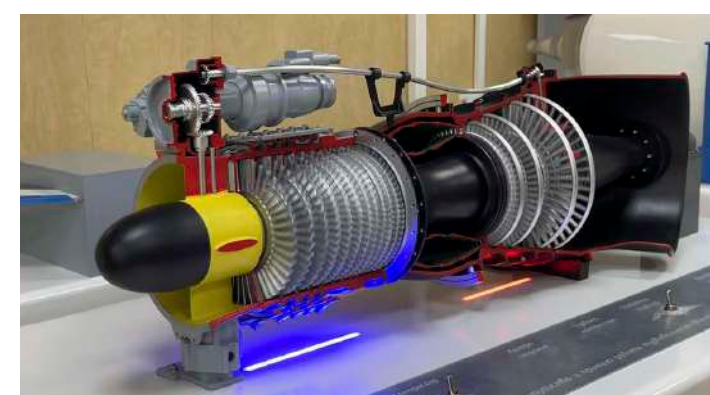
# СОБСТВЕННАЯ МАКЕТНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Создаем уникальные макеты любой сложности, которые позволяют визуализировать сложные инженерные проекты, архитектурные замыслы и исторические реконструкции.

- Авиация
- Архитектура
- Медицина
- Нефть и газ
- Охрана труда
- БЖД
- Военная подготовка
- Металлургия
- Пищевая промышленность
- Строительство
- Судостроение
- Сельское хозяйство
- Ветеринария
- Энергетика
- Экология



КОМАНДА ПРОФЕССИОНАЛОВ

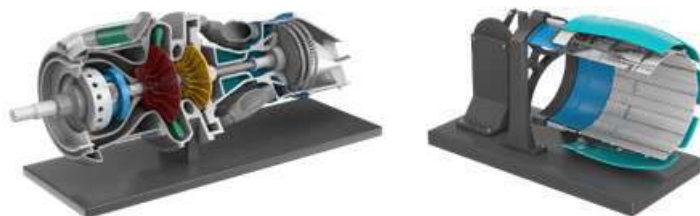
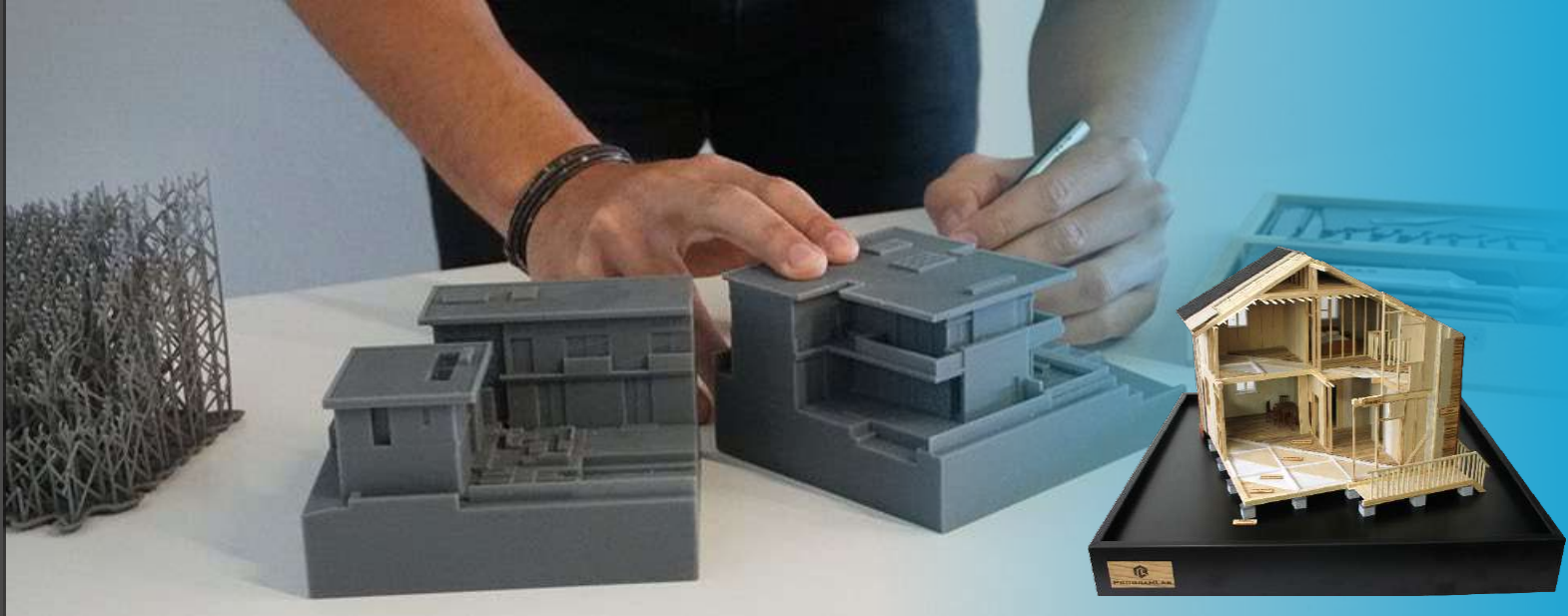


ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

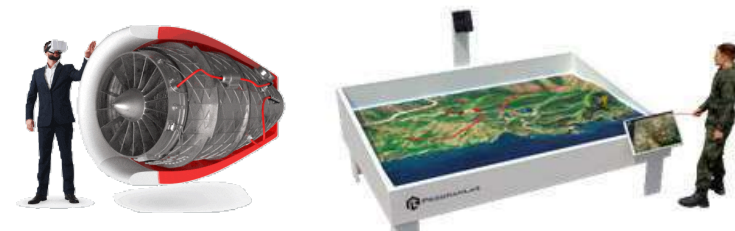


# ИНТЕРАКТИВНЫЕ МАКЕТЫ И МОДЕЛИ

Интерактивные наглядные пособия и системы визуализации, интерактивные экспонаты и сенсорные терминалы



Производство действующих макетов с электрическим и пневмоприводом (ГТД, ДВС)



Интеграция VR и AR технологий в физические макеты и модели, интерактивные демонстрации

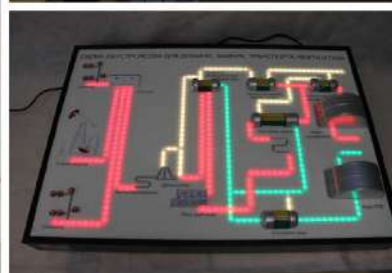
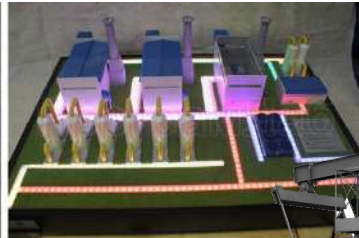


Создание интерактивных макетов, совмещенных с сенсорными экранами и 3D демонстрацией



Разрезные модели оборудования и производственных линий с QR метками

# МАКЕТЫ ПО НЕФТЯНОЙ ТЕМАТИКЕ: ДОБЫЧА, ТРАНСПОРТИРОВКА, ПЕРЕРАБОТКА.



# КРУПНОГАБАРИТНЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ МАКЕТЫ С ПРОРАБОТАННЫМ ОКРУЖЕНИЕМ



# МАКЕТЫ **СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**, ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



Макеты демонстрации технологии дорожного строительства



Макеты строительства жилых зданий из дерева и бетона



**МЫ ВСЕГДА ОТКРЫТЫ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА С ЦЕЛЮ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ И ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПО НОВЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ!**



**121205, Москва, Москва, Территория Сколково Инновационного центра, бульвар Большой, дом 42**

**pl-llc.ru  
[info@pl-llc.ru](mailto:info@pl-llc.ru)  
8 800 550 89 72**