



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р.Е. Алексеева



Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

Научно-технологические направления,
проекты и разработки

Секции:

- *Проектирование и компьютерное моделирование технических устройств*
- *Роботы и робототехнические системы*



Выпускающие кафедры и направления подготовки института промышленных технологий машиностроения

Кафедра «Автоматизация машиностроения»

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (порядка 20 выпускников ежегодно)

Кафедра «Технология и оборудование машиностроения»

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (порядка 120 выпускников ежегодно)

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

27.03.02 «Управление качеством»

27.03.03 «Системный анализ и управление»

Кафедра «Машиностроительные технологические комплексы»

**15.03.01 «Машиностроение» (Оборудование и технология сварочного производства)
(порядка 30 выпускников ежегодно)**

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»0

Кафедра «Артиллерийское вооружение» (ОАО «ЦНИИ «Буревестник»)

17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»

Направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

В 1985 году в НГТУ им. Р.Е. Алексеева была открыта новая специальность по робототехнике.

Направление подготовки бакалавров –по профилю «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы».

Очная форма обучения.





Основные направления в рамках проектов СКБ «Мехатроника и робототехника» и НИЛ «Нанотехнологии в машиностроении»

В 2015 году на базе ИПТМ создано студенческое конструкторское бюро **СКБ «Мехатроника и робототехника»**. По результатам его работы реализованы следующие наиболее значимые работы с использованием промышленных и мобильных роботов:

- **Разработка роботизированных транспортных средств;**
- **Разработка коллаборативного робота;**
- **Разработка нейросетевой модели сегментации дорожной разметки для БПТС;**
- **Исследование и расширение функциональных возможностей платформы NI ROBOTICS STARTER KIT;**
- **Разработка системы управления роботом-манипулятором на базе фреймворка Robot Operating System**
- **Разработка систем компьютерного (технического) зрения и др.**

В 2015 году на базе ИПТМ создана научно-исследовательская лаборатория **НИЛ «Нанотехнологии в машиностроении»**. По результатам его работы реализованы следующие наиболее значимые работы:

- **Разработка и изготовление технологических комплексов** для получения деталей методами 3D-печати электродуговой наплавкой металлами с использованием интеллектуальной системы мониторинга процесса печати и структуры металлов;
- **Изготовление изделий из металлов** с гарантированными физико-механическими свойствами методом 3D-печати электродуговой наплавкой;
- **Разработка и внедрение систем диагностики и мониторинга** состояния технических систем и оборудования в режиме реального времени с системами интеллектуальной диагностики;
- **Разработка цифровых двойников** технических объектов и процессов в рамках цифровизации машиностроительных производств.

Разработка роботизированных транспортных средств

- Разработан прототип беспилотного транспортного средства на базе GAZelle Next с ДВС и МКПП. Проект выполнялся в рамках подготовки к ежегодным испытаниям беспилотных транспортных средств «РОБОКРОСС».
- Реализована автоматизация элементов ручного управления автомобилем, система энергоснабжения бортовой системы управления, алгоритмы построения локальной и глобальной траекторий движения.
- Проект логистической системы на основе сервисных автономных транспортных средств. Основа логистической системы - сервисное транспортное средство на базе электроквадроцикла.



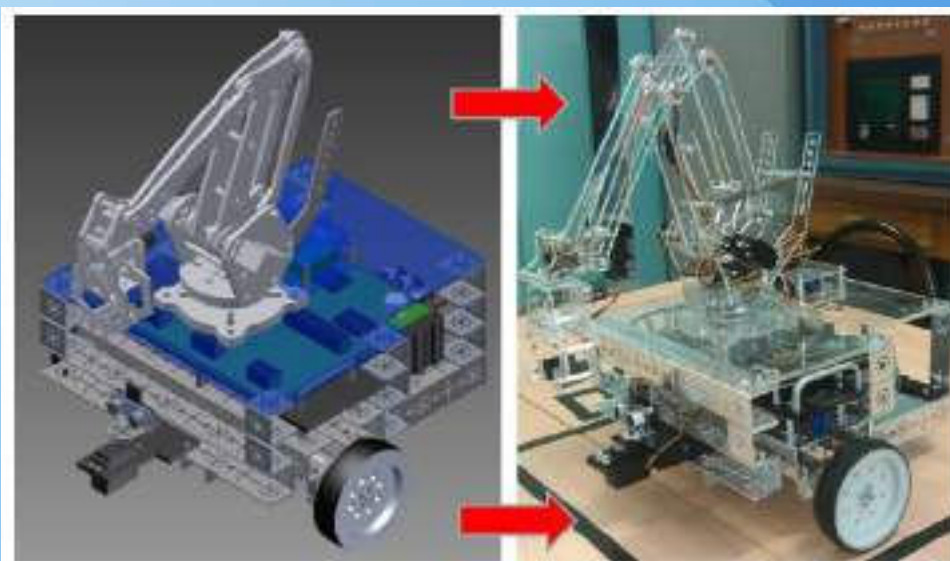
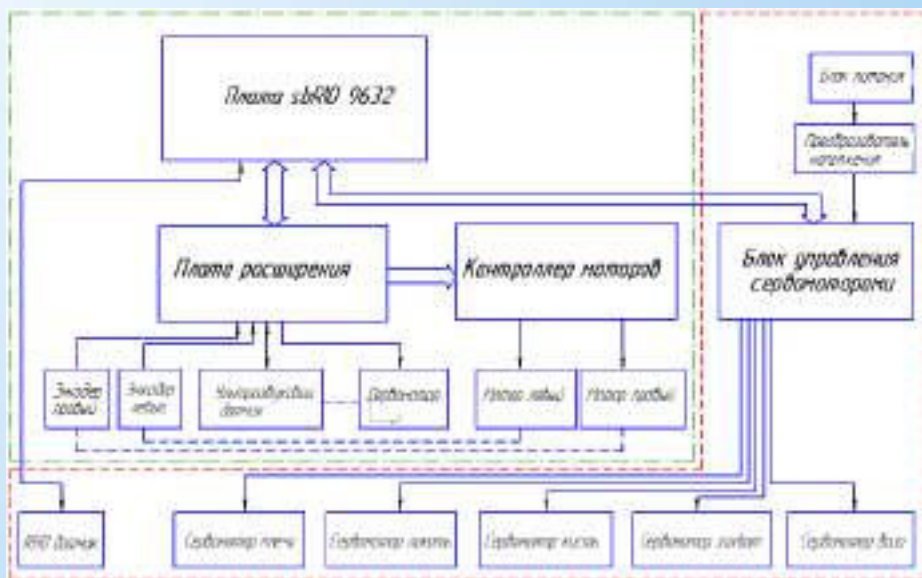
Разработка нейросетевой модели сегментации дорожной разметки для БПТС

- Произведена разметка объектов на фотографиях автомобильных дорог;
- Произведено формирование обучающей выборки и обучена нейронная сеть распознавания дорожной разметки;
- Произведена апробация работы нейросетевой модели распознавания дорожной разметки и полос для движения.



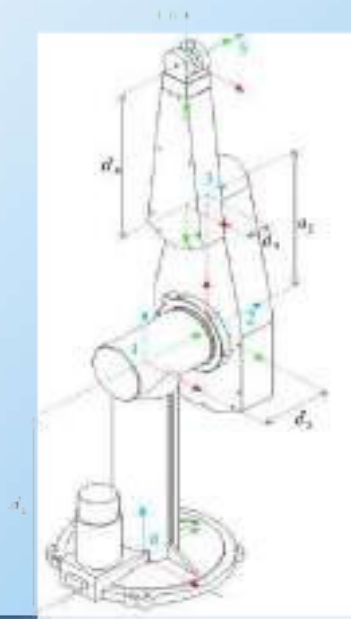
Исследование и расширение функциональных возможностей платформы NI ROBOTICS STARTER KIT

- Создана 3D модель манипулятора в среде Autodesk Inventor и произведено ее изготовление методом лазерной резки
- Расширены функциональные возможности базовой платформы NI Robotics Starter Kit путем оснащение ее манипулятором
- Разработано программное обеспечение в среде LabVIEW для управления платформой NI Robotics Starter Kit с расширенным функционалом в дистанционном и автономном режимах



Разработка системы управления роботом-манипулятором на базе фреймворка Robot Operating System

- Произведен анализ существующих решений и теоретических оснований;
- **Выбрана программно-аппаратная архитектура системы управления** и подходящий закон управления;
- **Произведено математическое моделирование робота** и синтез закона управления по существующим методикам с помощью программного пакета Matlab;
- **Налажена симуляция работы закона управления с помощью симулятора Gazebo;**
- **Был реализован программный интерфейс робота**, а также прикладной протокол связи устройств в системе; Соответствующим образом были модернизированы прошивки микроконтроллеров плат управления.



Разработка систем компьютерного (технического) зрения

Перечень решаемых задач в рамках проектов:

1. Идентификация объектов с точностью более 90%. Объекты могут включать серийные номера, штрих-коды, номера партий, циферблаты счётчиков.

Расшифровка этих данных открывает множество возможностей для предприятия:

- Сохранение данных для дальнейшего анализа
- Учет количества продуктов в
- Автоматизация определенных

2. Контроль качества

Проверяйте качества на различных этапах жизненного цикла:

- Выявление и устранение дефектов
- Проверка сборки компонентов
- Наблюдение за верностью и качеством выполнения операций



Реализация проекта на ряде предприятий для подсчета количества выпускаемой продукции, учета требований безопасности труда, проект в рамках конкурса Умник 2023-2024 г.



Участие в создании центра компетенций на базе предприятия «Sames Kremlin»



Разработка и изготовление технологических комплексов для получения деталей методами 3D-печати электродуговой наплавкой металлами с использованием интеллектуальной системы мониторинга процесса печати и структуры металлов

Перечень решаемых задач в рамках проектов:

- **Изготовление и внедрение в производство комплекса для аддитивной электродуговой наплавки на станке с ЧПУ с интеллектуальной системой диагностики процесса печати и структурообразования металла;**
- **Отработка режимов печати для определенной группы металлов.**
- **3D-печать по технологии WAAM с использованием промышленного робота.**

Реализация проекта осуществлялась в рамках грантов Российского научного фонда 2018 г. - (настоящее время) и внутреннего проекта НГТУ.

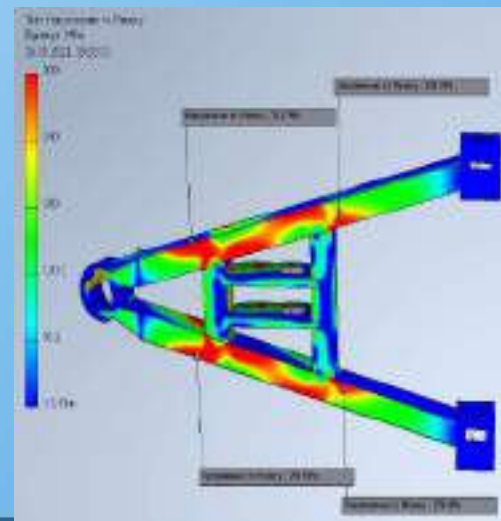


Изготовление изделий из металлов с гарантированными физико-механическими свойствами методом 3D-печати электродуговой наплавкой

Перечень решаемых задач в рамках проектов:

- Получение с использованием аддитивного электродугового выращивания деталей, заменяющих детали полученные методом механической обработки из проката.
- Работы по расширению перечня применяемых материалов для печати и деталей, исходя из потребностей производств.
- Выбор стратегии печати и режимов обработки изделий;

Реализация проектов осуществлялась в рамках грантов Российского научного фонда 2020 - (настоящее время) и в рамках договоров с предприятиями г. Н. Новгорода (НИИРТ, ОКБМ им. И.А. Африкантова, ИПФ РАН)



Разработка и внедрение систем диагностики и мониторинга состояния технических систем и оборудования в режиме реального времени с системами интеллектуальной диагностики

Перечень решаемых задач в рамках проектов:

- Разработка и изготовление аппаратно-программных комплексов интеллектуальной диагностики деталей сложных технических комплексов, а также деталей, работающих в условиях пониженных температур (Арктика и Крайний Север).

Реализация проекта осуществлялась в рамках гранта Российского научного фонда 2015-2017 г., а также в рамках договоров с предприятиями г. Н.Новгорода.



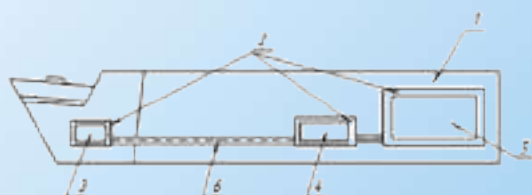
Диагностика станка с ЧПУ с применением промышленного интернета вещей, методов машинного обучения и облачных технологий

Разработка цифровых двойников технических объектов и процессов в рамках цифровизации машиностроительных производств

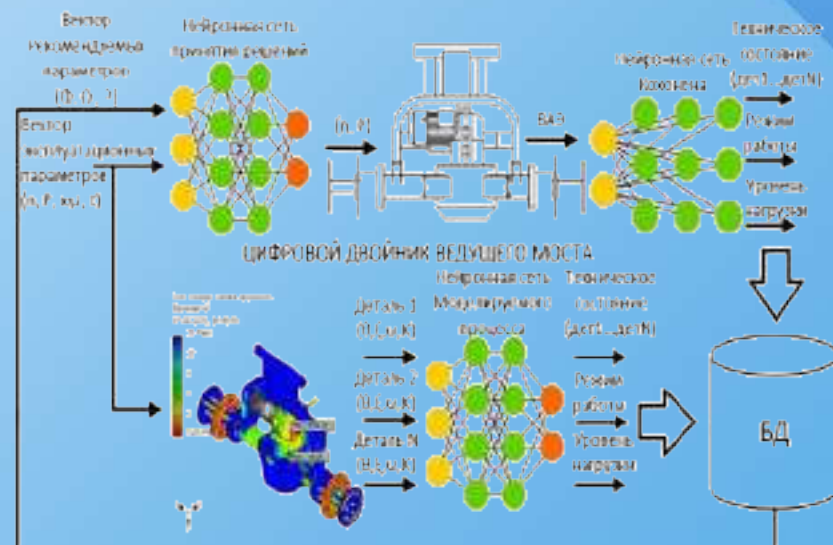
Цифровой двойник позволяет:

- Накапливать и использовать базу информативных параметров исследуемого процесса или технического объекта;
- Провести отработку режимов работы технического объекта;
- Исключить эксплуатационные ошибки;
- Прогнозировать поломки и износ и т.д.

Реализация проекта осуществляется в рамках грантов РНФ и договора с ОКБМ им. И.А. Африкантова (договор на 2023 – 2024 г.)



1 - Корпус резки; 2 - Картины для размещения микроэлектроники; 3 - Акселерометр (х,у,з); 4 - Передатчик Wi-Fi; 5 - Источник питания 3 В; 6 - Токонпроводящие каналы



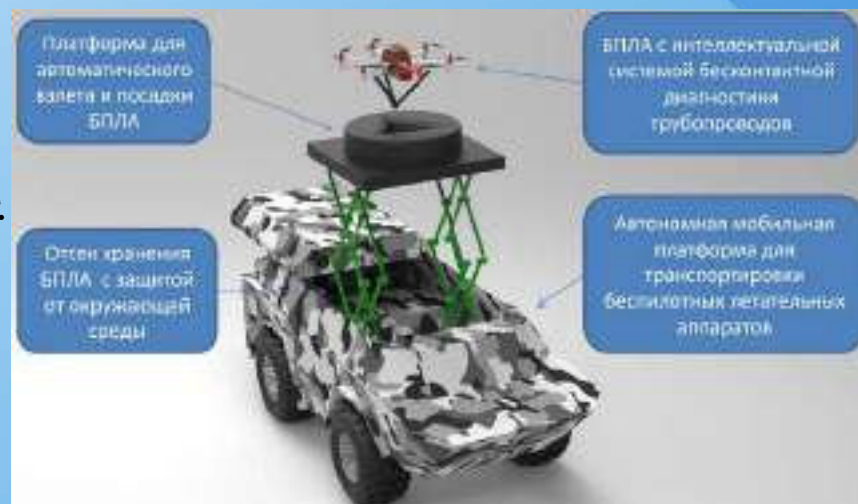


Разработка беспилотного транспортного средства с интеллектуальной системой диагностики технических объектов

Перечень решаемых задач в рамках проектов:

- Разработка прототипов БТС под определенные функции (например, с интеллектуальной системой бесконтактной диагностики технических объектов;)
- Разработка **уникальных решений** для обеспечения надежного функционирования БТС в определенных условиях (например, в условиях Арктики и Крайнего Севера).

Реализация проекта осуществлялась в рамках гранта Российского научного фонда 2015-2018 г.





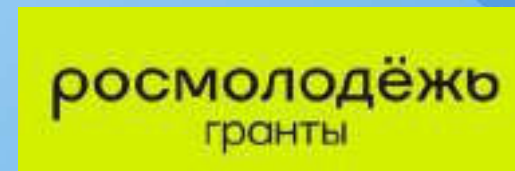
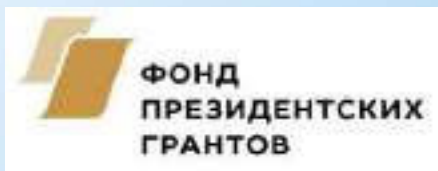
Проекты ИИТМ, реализуемые в рамках грантовой поддержки

1. Грант Президента РФ для молодых ученых, к.н. (2 гранта) на 600 тыс. руб.
2. Гранты Российского научного фонда (РНФ) – 2 гранта на 1,5 млн. руб. и 6 млн. руб.
3. Студенческие стартапы (Фонд содействия инновациям) – 3 проекта по 1 млн. руб.



Фонды поддержки молодых исследователей

1. Фонд Президента РФ (<https://grants.extech.ru/>)
2. Российский научный фонд (<https://www.rscf.ru/>)
3. Фонд содействия инновациям (<https://fasie.ru/>)
4. Фонд грантов Росмолодежь (<https://fadm.gov.ru/activity/grant/card/1>)





Фонд содействия инновациям

МОЛОДЫМ ИННОВАТОРАМ

ПРОГРАММА
УМНИК

СТУДЕНТАМ

ПРОГРАММА
СТУДЕНЧЕСКИЙ СТАРТ

СТАРТАПАМ

ПРОГРАММА
СТАРТ

ПРЕДПРИЯТИЯМ

ПРОГРАММЫ
РАЗВИТИЕ
ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ
КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ

ИННОШКОЛЬНИК

РАЗВИТИЕ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОЙ
И ИННОВАЦИОННОЙ
АКТИВНОСТИ



КРУПНЫМ КОМПАНИЯМ

ПРОГРАММА
КООПЕРАЦИЯ

ПОДДЕРЖАНО

>23000 МОЛОДЫХ
ИННОВАТОРОВ

СОЗДАНО

>8600 СТАРТАПОВ

СФОРМИРОВАНА СЕТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ

В 78 РЕГИОНАХ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Заместитель директора ИПТМ по научной работе: Аносов Максим Сергеевич

Ассистент каф. «Технология и оборудование машиностроения»

Башков Андрей Алексеевич

