



# Татарстанский нефтегазохимический форум

31 августа-2 сентября 2022года

Передовая инженерная школа

## КИБЕР АВТО ТЕХ

## СУБЕР AUTO TECH

Казанского федерального университета

**Докладчик:**

**Капитонова Гузель Маратовна**  
Директор ПИШ КФУ,  
кандидат технических наук

Казань, 2022

# ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА КФУ



## КФУ

- Фундаментальные науки
- Развитая инфраструктура
- Научный потенциал



**KAT** ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА  
Кибер Авто Тех

- Специализированные образовательные пространства
- Новые прорывные технологии и продукты
- Фронтные инженерные задачи и ключевые партнерства
- Прорывная методология реализации образовательных программ

## НТЦ ПАО «КАМАЗ»

- Инновационные технологии
- Прикладные инженерные компетенции
- Потребности рынка

# ОСНОВНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПИШ КФУ



## Выпускники к 2024 г.

Прошедшие обучение и трудоустроившиеся в высокотехнологичные компании  
80 человек



## Объем финансирования

привлеченного ПИШ на исследования и разработки в интересах бизнеса к 2024 году  
270 млн руб.



## Фронтальные партнеры

ПАО «КАМАЗ», ИТМО, СПбПУ, Сколтех, ГК «Ростех», ICL КПО ВС, ГК «Технократия», ГК «Роскосмос»



## Инфраструктура к 2024 г.



- 14 новых лабораторных пространств по приоритетным направлениям
- 3 образовательных центра для решения фронтальных задач

## Контингент обучающихся к 2024 г.



- 20 студентов бакалавриат
- 60 студента магистратура
- 14 студентов специалитет
- 18 слушателей повышения квалификации ППС

## Образовательные программы к 2024 г.



Бакалавриат 4 программы  
Магистратура 5 программ  
Специалитет 1 программа  
ДПО 9 программ

# ВЕКТОРЫ НАПРАВЛЕНИЯ ПИШ

Импортозамещение

Импортоопережение

Технологический суверенитет

## ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кибер Авто Тех

- разработка и внедрение новых образовательных программ
- выполнение прорывных разработок и исследований, соответствующих мировому уровню актуальности
- прохождение стажировок вне рамок образовательного процесса в высокотехнологичных компаниях
- привлечение обучающихся к проектной деятельности
- усовершенствование условий подготовки высококвалифицированных кадров



Задание трендов научных исследований



**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ**

Приоритет СНТР 20(е)



**АВТОМОБИЛИ С НИЗКИМ/НУЛЕВЫМ УГЛЕРОДНЫМ СЛЕДОМ**

Приоритет СНТР 20(б)



**ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Приоритет СНТР 20(а)

**Выпускник ПИШ = Международные требования к инженеру**

40%  
Инженерная составляющая

40%  
Управление проектами

10%  
Управление предприятием

10%  
Договорная деятельность

**Реализуемые проекты КАМАЗ – ПИШ 2022г.**

- Исследование компонентов мембранно-электронного блока в составе единичного топливного элемента.
- Разработка системы помощи водителю первого и второго уровня.
- Дизайн-исследования и разработка дизайн-концепции новых транспортных средств.

1/1

# ПРОРЫВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК



Направление  
автотранспорт с  
низким/нулевым  
углеродным следом



Исследования в области  
повышения  
эффективности батареи  
водородных топливных  
элементов  
Текущие параметры,  
снимаемые с  
1 см<sup>2</sup> МЭБ, российской  
разработки:

Напряжение - **0,7 В**

Сила тока - **0,5 А**

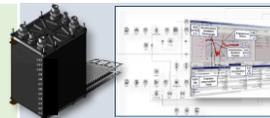
Мощность - **0,35 Вт**



требований, перспективные  
целевые показатели

- перечень перспективных направлений для исследований
- концептуальный облик блока ТЭ

12.2022



- Перспективные  
экспериментальные  
образцы ТЭ

- фиксация технических  
решений и выбор  
инновационных  
компонентов ЕТЭ и БТЭ

- алгоритмы обеспечения  
безопасной работы  
водородных ТЭ в составе ТС

12.2023



- комплект КД на БТЭ

- методика расчетного  
моделирования БТЭ

- концепция развития  
перспективных и конкурентных  
ТЭ

- концепция развития  
отечественной компонентной  
базы

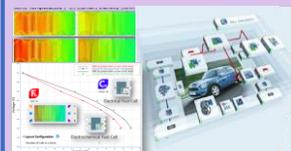
12.2024

06.2023

- цифровой двойник перспективного  
единичного ТЭ;

- методика моделирования и  
виртуального исследования  
перспективного единичного ТЭ;

- перечень направлений по  
оптимизации архитектуры ЕТЭ.



06.2024

- завершение испытаний  
перспективных образцов ЕТЭ и БТЭ;

- перечень предложений по  
оптимизации конструкции;

- цифровой двойник конкурентной  
конструкции БТЭ;

- ПО системы безопасного  
управления ТЭ в составе ТС.



**Целевые  
параметры,  
снимаемые с  
1 см<sup>2</sup> МЭБ**

Повышение  
эффективности –  
**на 65 %**

Напряжение - **0,7 В**

Сила тока – **1,4 А**

Мощность – **1 Вт**



ТЭ – топливные элементы; ЕТЭ – единичный топливный элемент; БТЭ – батарея топливных элементов

# ПРОРЫВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК



Построение комплексной математической модели (цифрового двойника) транспортного накопителя энергии

- определение основных направлений развития аккумуляторных ячеек
- анализ результатов фундаментальных и поисковых исследований
- проведение патентных исследований

**12.2022**

- разработка цифровых двойников аккумуляторных ячеек и модулей
- моделирование протекающих процессов

**12.2023**

- Разработка программного обеспечения

**12.2024**

**06.2023**

- исследование аккумуляторных ячеек и модулей
- разработка методики исследования аккумуляторных ячеек и модулей ;

**06.2024**

- разработка алгоритмов управления накопителем энергии

# ПРОРЫВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК



Направление  
интеллектуальный  
автомобиль



Бортовые  
информационные  
системы

Разработка методических и мультимедийных материалов:

- технических требований к ПО, UX/UI дизайну,
- бизнес-логики ПО, алгоритмов ПО архитектуры ПО
- ручного и автоматизированного тестирования
- по администрированию проектов в области разработки, внедрения, тестирования и сопровождения ПО

**12.2022**

- разработка интегрированного мобильного приложения водителя в бортовую информационную систему
- разработка бизнес-логики и требований модуля работы с CAN-шиной автомобилей, с учетом вычислительных мощностей устройства и логики работы на ОС Android под проектирование на языке программирования Kotlin
- разработка модуля работы с CAN-шиной

**12.2023**

- разработка UX/UI дизайна для мобильного приложения под различные диагонали экранов

- проверка и корректировка предварительной бизнес-логики после испытаний на подконтрольных ТС.

**08.2024**

**08.2023**

- разработка бизнес-логики и требований для мобильного приложения водителя, интегрированного в бортовую информационную систему под проектирование на языке программирования Kotlin
- разработка UX/UI дизайн проекта с проработкой всех пользовательских сценариев для интегрированного мобильного приложения водителя в бортовую информационную систему КАМАЗ под разные диагонали экрана и типы ТС

**06.2024**

- разработка бизнес-логики и требований для приложения «Умное ТО», которое включает рекомендации по ТО с учетом расчёта оценки остаточного ресурса узлов и агрегатов ТС, с учетом вычислительных мощностей устройства и логики работы на ОС Android под проектирование на языке программирования Kotlin
- разработка алгоритмов и методов автоматического тестирования ПО на ОС Android

**11.2024**

- разработка мобильного приложения на бортовой информационной системе под ОС Android
- настройка, проверка и отладка интеграции, с системой телематики

# ПРОРЫВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК



Направление  
интеллектуальный  
автомобиль



- проведение исследований трендов в дизайне автомобильной техники
- предварительное эскизное исследование
- создание мудбордов
- разработка концепции поисковые работы, подготовка эскизов, выбор предложения.

12.2022

- создание рендеров (визуализации) и анимации экстерьеров и интерьеров ТС
- разработка HMI-интерфейсов (человеко-машинных интерфейсов)
- обработка данных с радаров для определения местоположения и вектора относительной скорости участников дорожного движения.

12.2023

- Создание 3д моделей автомобилей в поверхностях (CAS-поверхности)
- проектирование и изготовление масштабных макетов автомобилей из промышленной глины

08.2024

Промышленный  
дизайн ТС

06.2023

- создание эмоциональных скетчей
- разработка дизайна интерьеров и экстерьеров ТС
- создание стилевой 3д модели (3д-скетч)

06.2024

- разработка систем виртуальной и дополненной реальности КП
- подготовка и создание 3D-моделей для анализа в виртуальной реальности (VR) для визуальной оценки и проверки эргономики

12.2024

- исследование и подбор материалов тканей, текстур, покрытий салонов и кабин автомобилей (CMF)
- виртуальная оценка дизайна экстерьера и интерьера, эргономики, цвето-фактурного решения в реальном времени

# ПРОРЫВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК



Направление  
Технологии  
интеллектуальных  
производств

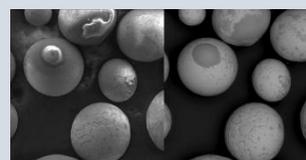


Исследование  
КОМПОЗИТОВ И  
АДДИТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ



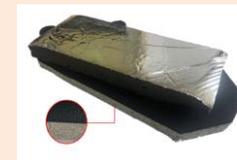
- разработка и внедрение отечественных труднотгорючих полимерных композиций

12.2023



- разработка порошковых композиций для аддитивных технологий

09.2023

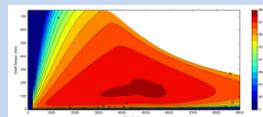


- разработка и внедрение отечественных полимерных и композиционных материалов с улучшенными функциональными свойствами (шумо-вибропоглощающие, коррозионностойкие и т.д.)

07.2024

06.2023

- разработка научно-практических основ прогнозирования взаимосвязи структуры композита и его функциональных свойств  
- базис новых материалов и технологий



11.2023

- разработка и внедрение полимерных композитных филаментов для аддитивных технологий с применением отечественного оборудования



10.2024

- разработка технологий лазерного спекания порошковых композиций с применением отечественного оборудования





Разработка технологий получения металлов и сплавов с улучшенными характеристиками



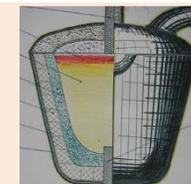
- разработка технологии получения аустенитно-бейнитного высокопрочного чугуна (АБВЧ)

12.2022



- исследования штампуемости высокопрочных сталей S500MC, S600MC с учетом оценки микроструктуры

12.2024

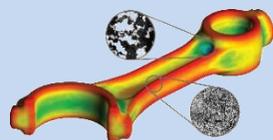


- разработка технология переработки мелкодисперсных металлосодержащих отходов

12.2025

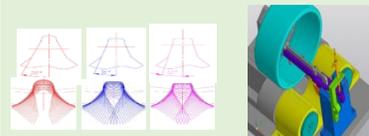
06.2024

- разработка технологии дисперсионного твердения конструкционных сталей с ковочного тепла



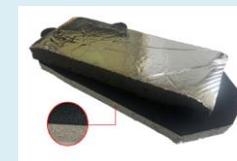
06.2023

- разработка методики проектирования зубрезного инструмента с коррекцией угла профиля и рекомендаций по повышению стойкости  
- разработка ПАК прогнозирования величины износа режущего инструмента в процессе зубообработки



08.2025

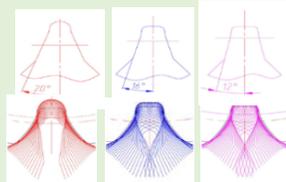
- разработка технологии упрочнения деталей зубчатых передач объемно-поверхностной закалкой (ОПЗ)



# ПРОРЫВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

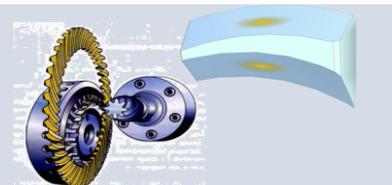


Зуборезный  
инструмент и  
компоненты  
промышленных  
роботов



- разработка методики проектирования зуборезного инструмента с коррекцией угла профиля и рекомендаций по повышению стойкости режущего инструмента

**12.2023**



- разработка системы имитационного моделирования процесса нарезания конических зубчатых передач с круговым зубом

**12.2024**

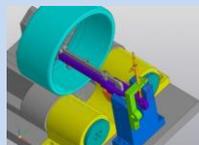


- изучение передовых образцов электромоторов для применения в составе роботов, разработка комплекта конструкторской документации и изготовление опытных образцов

**12.2026**

**06.2024**

- разработка программно-аппаратного комплекса прогнозирования величины износа режущего инструмента в процессе зубообработки



**06.2025**

-изучение передовых образцов высокоточных редукторов для применения в составе роботов, разработка комплекта конструкторской документации и изготовление опытных образцов



**08.2030**

-освоение изготовления 6 координатного робота на отечественных комплектующих



# Дорожная карта разработки образовательных программ ПИШ



2022

2023

2024



**Интеллектуальный автомобиль**

Бакалавриат «Беспилотные транспортные средства»  
Магистратура «Беспилотные транспортные средства»

Бакалавриат «Промышленный дизайн транспортных средств».



**Автомобили с низким /нулевым углеродным следом**

Магистратура «Автономные энергетические системы»

12 чел.

Магистратура «Наземный электротранспорт»

Бакалавриат «Автономные энергетические системы»



**Технологии интеллектуальных производств**

Магистратура в «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Бакалавриат «Цифровое производство»  
Магистратура «Технологии интеллектуальных производств»



**Дополнительное профессиональное образование**

- Управление требованиями
- Разработка архитектуры программного обеспечения
- Методы и технологии Big Data

58 чел.

- Робототехника. Робототехнические комплексы;
- Разработка телематических систем мониторинга транспортных средств

- Системы и алгоритмы управления на основе нечеткой логики
- Интернет вещей
- Моделирование технологических процессов автомобильной техники

Прохождение производственной практики в ПАО «КАМАЗ»

12 чел.

Стажировки и прохождение практик у ведущих предприятий страны

# РАЗВИТИЕ КЛЮЧЕВОГО ПЕРСОНАЛА ПИШ



**ПАО КАМАЗ**



Руководители по направлениям  
Руководители проектов

Инженеры – лидеры  
Кураторы лабораторий

## Фронтирные задачи

## Образовательные программы

## Университеты – партнеры

Автомобили с низким /нулевым углеродным следом



Бакалавриат «Автономные энергетические системы»  
Магистратура «Наземный электротранспорт»



КГЭУ

Интеллектуальный автомобиль



Бакалавриат «Беспилотные транспортные средства»; «Промышленный дизайн транспортных средств»  
Магистратура «Беспилотные транспортные средства»



МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ

Технологии интеллектуальных производств



Бакалавриат «Цифровое производство»  
Магистратура «Автомобильная техника в транспортных технологиях»; «Технологии интеллектуальных производств»



Организация стажировок и практик в высокотехнологичных компаниях



ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА  
Кибер Авто Тех

Профессорско- преподавательский состав, аспиранты,  
молодые исследователи ПИШ

# ЦЕНТРЫ ПРЕВОСХОДСТВА И ЛАБОРАТОРИИ



## Центр Прототипирования

— Лаборатория компьютерного гибридного проектирования

— Лаборатория цифрового производства

— Лаборатория лазерных и аддитивных технологий

— Лаборатория систем хранения водорода

— Лаборатория топливных элементов и водородной энергетики

— Лаборатория перспективных материалов



## Центр компетенций PLM/PDM/MES - систем

— Центр специальной робототехники и искусственного интеллекта

— Центр цифровых двойников (виртуальный автомобиль, виртуальный конвейер, виртуальный полигон)

— Лаборатория 5g технологий

— Лаборатория экспериментального автомобилестроения



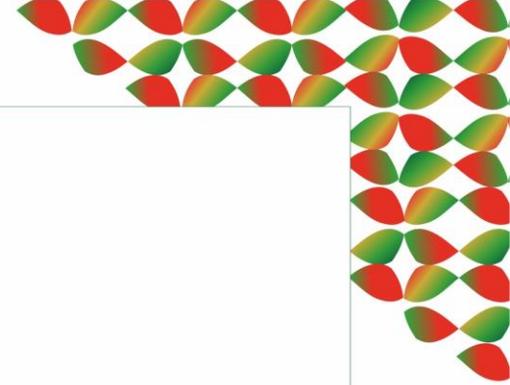
## Испытательный полигон VeNIL

— Центр промышленного Интернета Вещей

— Лаборатория больших данных

— Лаборатория вычислительного дизайна и цифрового производства

— Лаборатория технологий расширенной реальности промышленных процессов



**Спасибо за внимание!**

