



МИНОБРАЗОВАНИЯ
РОССИИ



Передовые
инженерные
школы

ПИШ КАИ: «Комплексная Авиационная Инженерия»

Шабалин Леонид Павлович

Руководитель ПИШ, к.т.н, доцент, в.н.с

Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А. Н. Туполева - КАИ



Современные вызовы гражданской авиации



Выполнение программы выпуска летательных аппаратов невозможно без передовых технологий

Ситуация:

- ❑ Авиапарк РФ: 1400 гражданских судов, **95% пассажирооборота на импортных судах.**
- ❑ Комплексная программа выпуска Ту-214 увеличена с **70 до 115 бортов** (к 2030 году).
- ❑ Прогноз выпуска: 201 вертолет Ансат к 2030 г. **Отсутствует отечественный легкий вертолет.**
- ❑ Программа развития БАС предусматривает изготовление **25 000 БЛА** разного класса к 2025 г.

Проблема:

- ❑ **Исчерпание ресурса импортных дефицитных запчастей**, риск остановки параллельных поставок.
- ❑ **Отсутствие отечественных материалов и технологий производства**, обеспечивающих серийность существующих летательных аппаратов.
- ❑ **Дефицит кадров**, потребность отрасли 3600 чел./год.
- ❑ **Критическое отставание в технологиях** создания летательных аппаратов нового поколения.

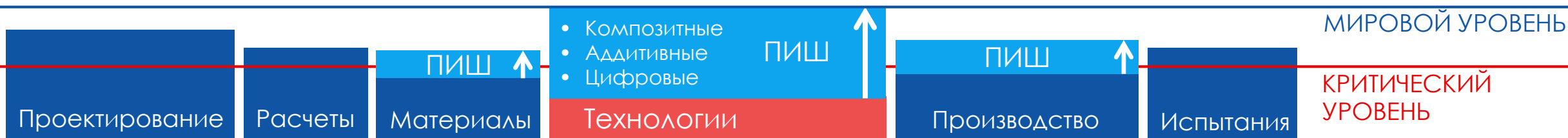


ПИШ обеспечит опережающую подготовку кадров и переход на новые производственные системы в области композитных, аддитивных, цифровых технологий.



3 направления деятельности ПИШ:

Материалы и оборудование; Технологии и производство; Кадровое обеспечение.



Экспертная оценка соответствия авиационной отрасли мировому уровню

Цель, задачи и ключевые характеристики

Эффективная разработка и внедрение передовых технологий – основа программы ПИШ



Миссия:

Кадровое и научно-технологическое обеспечение возрождения гражданского авиастроения России

Цель:

**Повышение производительности серийного выпуска агрегатов летательных аппаратов не менее чем на 60%;
Внедрение в производство современных материалов:** 5 композитных, 2 аддитивных, 1 гибридного;
Разработка 15 суверенных технологий и продуктов;
Обеспечение 25% потребностей авиационной отрасли в инженерных кадрах и лидерах проектов к 2030 году.

Задачи по направлениям:

1. Разработка и реализация 5 этапов подпрограммы по **внедрению отечественных материалов** в элементы механизации крыла, планера БПЛА, фюзеляжа вертолета.
2. Разработка и внедрение не менее **15 композитных, аддитивных, цифровых технологий и продуктов.**
3. Создание системы подготовки **поликомпетентных инженеров** продуктовых команд к 2025 году и условий становления **системных инженеров – лидеров проектов** к 2027г.

Ключевые характеристики ПИШ:

1. **Результативность** (95% трудоустройства по профилю).
2. **Исследования и разработки** (Объем НИОКР не менее 2 млрд к 2030г., рост количества РИД +106%).
3. **Подготовка кадров** (Переподготовка инженеров не менее 2896 человек к 2030г.; не менее 1600 выпускников ПИШ на предприятиях (лидеров проектов не менее 100) к 2030г.).
4. **Финансовая стабильность** (Самоокупаемость к 2027 году: Затраты ПИШ ≤ Объема НИОКР+ДПО+РИД).
5. **Коллектив ПИШ** (Штатных НПР ПИШ не менее 65%, Количество привлеченных преподавателей-практиков не менее 66 к 2030 году).
6. **Кооперация** (Рост объема соисполнителей в НИОКР до 20%, в реализации ОП до 35%).

Софинансирование до 2030г.: более 3 млрд.Р

Приоритеты НТР



20a



20e



Стратегия Развитие авиационной промышленности до 2030 г.



Стратегии Развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года



Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года

Исследования и разработки

5 инновационных проектов отраслевого и мирового уровня значимости



Передовые инженерные школы

Задел КНИТУ-КАИ

$V_{\text{НИОКР}}$ за 5 лет по направлениям 2 млрд.₽

$V_{\text{ДПО}}$ за 5 лет по направлениям 520 млн.₽

$V_{\text{Оснащения лабораторий}}$ 1,6 млрд.₽

Композитные технологии и испытания:

- НИЛ «Центр композитных технологий».
- СЦК «Технологии композитов».
- ИЦ «КАИ-Композит».
- Испытательная лаборатория прочности и надёжности конструкций летательных аппаратов (аккредитация Росавиации и АРМАК).

Аддитивные и лазерные технологии:

- Региональный инжиниринговый центр промышленных лазерных технологий.
- Центр исследования веществ и материалов.
- Центр аддитивных технологий.

Цифровые технологии с 2010 г.

Проекты ПИШ до 2030 г.:

- Гражданский среднемагистральный самолет 2029г.**
композитная механизация крыла, методики виртуальных испытаний в ПО «ЛОГОС», аддитивные технологии в агрегатах
- Новый легкий вертолет с двигателем ВК-650В 2030г.**
конструкция, внедрение цифровых двойников конструкций, композитный фюзеляж, лопасти, новые аддитивные материалы
- Новый тяжелый БПЛА 2028г.**
технология интенсивного формования, цифровые двойники процесса изготовления, роботизированная выкладка фюзеляжа и панели крыла, отечественные микроэлектронные компоненты
- Отечественное оборудование для лазерных и аддитивных технологий 2026г.** разработка и постановка на производство электролитно-плазменной постобработки изделий, плазменной обработки порошковых материалов
- Радиоэлектронное оборудование с отечественной элементной базой 2028г.** суверенные контроллеры в авиационном оборудовании и робототехнических системах
- Прочие НИОКТР** по направлениям ПИШ в кооперации

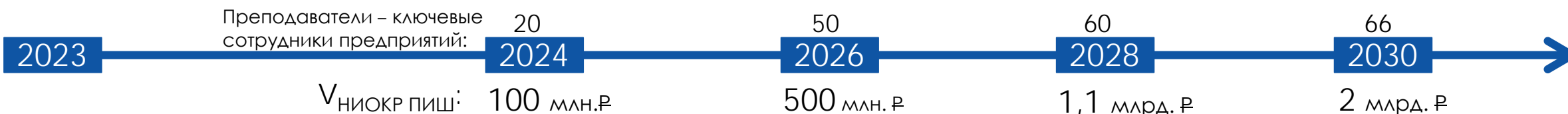
Результаты по направлениям

Материалы и оборудование	Технологии	Кадры
3	6	1170
5	10	900
4	12	675
2	8	450
1	8	630
5	7	675

Партнер



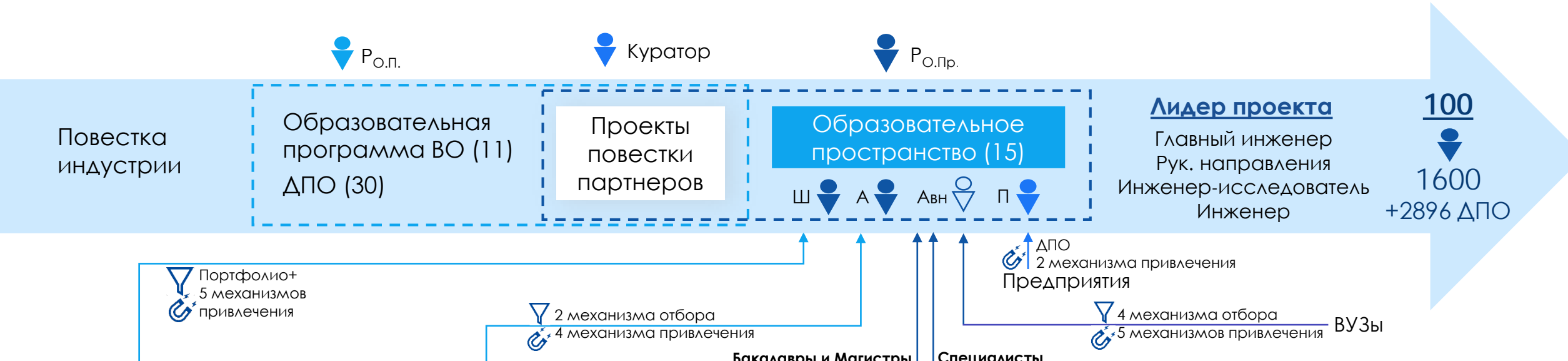
Более 20 предприятий



Модель подготовки инженера нового типа



Становление лидера проекта через уникальные образовательные пространства и программы



ШКОЛА	ВУЗ	ПИШ	
8-11 классы Профориентация	1-2 курс Вовлечение и отбор	3-5 курс Формирование продуктовых команд	1-2 курс магистратуры Выпуск продуктов индустриальных партнеров
ТЕХ. ПРЕДЛОЖЕНИЕ	ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ	ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ	РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
Олимпиады, летние школы, воркшопы, мастер-классы, хакатоны, ... Основа: Кейсы индустриальных партнеров Участники: ПИШ, СУНЦ	Стажировки, практики в лабораториях ПИШ Основа: Техническое предложение, кейсы ПИШ Результат: Защита проектов Участники: Индустриальный партнер, ПИШ, Фонды	Образовательные программы, стажировки ИП Основа: Пул эскизных проектов Результат: Формирование команд, корректировка компетенций Участники: ПИШ, Кооперация, Индустриальный партнер.	Наставническая практика Основа: Пул эскизных проектов Результат: Коммерциализация продуктов. Выпуск специалистов и продуктовых команд. Трудоустройство Участники: Индустриальный партнер, ПИШ

Новые подходы и технологии в образовании



8 современных образовательных технологий помогут подготовить инженеров будущего

Подготовка ВКР как рабочего проекта или стартапа.
Организация перехода проектов в технологические MVP.

Развитие системы **научно-образовательных пространств** на основе реализации уникальных НИОКР полного инновационного цикла.

Создание нетворкинга для воспроизводства нового знания между абитуриентами, студентами ПИШ (аквариум) и сотрудниками индустрии в рамках совместных программ.

Рекомендательная система **построения индивидуальной образовательной траектории**, в том числе в рамках обучения в продуктовых командах.

70% учебных планов сопряжены с профессиональной деятельностью студента с 1 курса.

Реализация асинхронного образования, в том числе за счет **бесшовных механизмов учета результатов учебной деятельности**, проектной работы, ДПО, внеучебной деятельности и др.

Создание «академических лиг студентов КАИ» как основной инструмент повышения мотивации к обучению.

Цифровые двойники и виртуальная среда в 75% образовательных программ.

Кадровая политика

мероприятия 2024:



1. Привлечение более 25 индустриальных партнеров для реализации учебных планов и проектной деятельности.
2. Трансформация финансовой модели и системы оплаты труда ППС, включая практиков с предприятий.
3. Обучение ППС проектной деятельности и педагогическому дизайну курсов.
4. Проекты для сотрудников «KAI.inside» и «Здоровье, сбережение и долголетие».
5. Разработка комплексной программы построения персонифицированных траекторий личностного и профессионального развития сотрудников.

Специальные образовательные пространства и программы

Комплексные системы подготовки инженеров: проекты <-> пространства <-> программы



15 новых Образовательных пространств

11 новых программ Высшего образования

30 новых программ Дополнительного профессионального образования

2024

- Технологическое моделирование
- Интенсивное формирование ПКМ
- Системы автоматизированного проектирования и цифровых двойников
- Fables-разработка интегральных схем
- Электромагнитная совместимость электронных систем

Магистратура: **5** | ДПО: **13**

Информационные системы и технологии

Материаловедение и технологии

Конструкторско-технологическое обеспечение производств

Электроника и нанoeлектроника

Конструирование и технология электронных средств

2025

- Интеллектуальное и роботизированное оборудование
- Авиамоделирование
- Сборка летательных аппаратов и металлообработка
- Новые лазерные, аддитивные технологии и металло-порошковые композиции
- Симуляция технологического оборудования для производства микроэлектроники

Специалитет: **1** | Бакалавриат: **1**

Магистратура: **3** | ДПО: **17**

Самолето-вертолетостроение

Конструирование и технология электронных средств

Прикладная информатика

Информатика и вычислительная техника

Авиастроение

2026

- Робототехника, интеллектуальная электроника и прототипирование электронной аппаратуры
- Контроль геометрии, прямое и обратное проектирование
- Виртуальная и дополненная реальность
- Математическое моделирование процессов аддитивного производства
- Диагностика технологических процессов кремниевой микроэлектроники

Магистратура: **1**

Авиастроение (роботизированные технологии)

Задел – проекты ФГОС «Аддитивные технологии» и ФГОС «Композитные технологии»

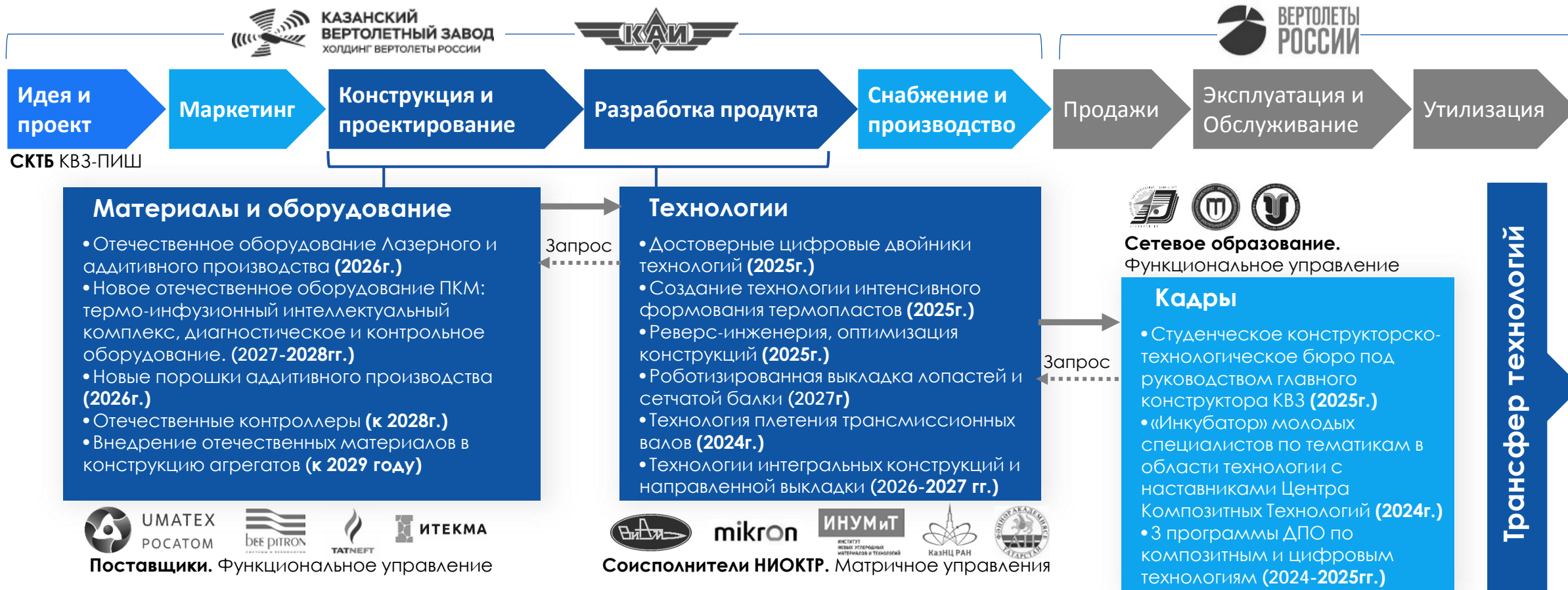
Сетевое взаимодействие и управление партнерствами

Пример участия ПИШ в создании цепочек добавленной стоимости инновационного продукта



Передовые инженерные школы

Новый легкий вертолет на базе отечественного двигателя ВК-650В



Подготовка кадров в кооперации с 3 ВУЗами и 5 индустриальными партнерами

Сквозные цифровые технологии (ПП «Логос») и облачные решения (ЦОД Иннополис) с ГК «Росатом»

Функциональная модель управления

Система управления ПИШ

Гибкость и высокая вовлеченность индустрии в управление



Передовые инженерные школы

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ ПИШ стратегическое управление



Председатель Совета:
Песошин Алексей Валерьевич
Премьер-министр Татарстана



Шарипов Ронис Накипович
Зам.гендиректора
«Вертолеты России»



Долженков Николай Николаевич
Генеральный конструктор
АО «УЗГА»



Хасьянова Гюльнара Шамильевна
Генеральный директор
АО «Микрон»



Королев Вадим Владимирович
Управляющий директор
АО «Туполев»



Шагалиев Рашит Мирзагалиевич
Зам.директора
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»



Минниханов Рифкат Нургалиевич
Президент АН Татарстана



Алибаев Тимур Лазович
Ректор КНИТУ-КАИ



Гильмутдинов Альберт Харисович
Помощник Раиса РТ
по науке и ВО

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ ПИШ Тактическое управление



РУКОВОДИТЕЛЬ ПИШ
Шабалин Леонид Павлович,
кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник

Заместители по политикам

Образование

Экономика и финансы

Наука

Центр новых образовательных практик

Центр скаутинга

Центр стажировок и грантов

Сервисы

Центр R&D и коммерциализации РИД

Центр кооперации

Проектный офис КНИТУ-КАИ

Руководитель портфеля проектов по направлению

Научный контур

Руководители проектов

Образовательные программы и пространства

Руководители ОП
Руководители пространств

Кураторы от индустрии:

Главный технолог АО Туполев,
Зам.главного конструктор КВЗ,
Директор по развитию Микрон,
Директор по персоналу УЗГА,
Научный руководитель РФЯЦ-ВНИИЭФ

Совместный научно-образовательный контур с индустриальными партнерами

Финансирование


Бюджет  1 050 млн.Р

Бюджет  1 050 млн.Р

 252 млн.Р

 600 млн.Р

 500 млн.Р

 210 млн.Р

 187 млн.Р

 260 млн.Р

$\Sigma = 4,109$ млрд.Р

Эффекты и влияние на экономику, образование и авиастроение

+60% Повышение производительности технологических процессов предприятий-партнеров ПИШ

7 Охват отраслей машиностроения

1 Студенческий проект серийного образца легкого вертолета

50 Новых технологических проектов

15 Стартапов отраслевого значения

1 Интегрированное пространство для апробации и внедрения технологий в Татарстане

Эффекты и влияние ПИШ на трансформацию университета

15 Новых образовательных пространств

450 Прошедших обучение в сетевой форме

120 Магистрантов прошли международные стажировки

41 Новая образовательная программа ВО и ДПО

2 896 Прошедших ДПО инженеров

+106% Увеличение количества РИД

8 Новых образовательных технологий

1 600 Трудоустроенных в российские высокотехнологичные компании

2 млрд.Р Объем финансирования, привлеченного ПИШ

"АВИАЦИЯ - ЭТО ТАРАН, ПРОЛАМЫВАЮЩИЙ СТЕНУ НЕЗНАНИЯ ДЛЯ РАЗНЫХ НАУК"

А.Н. Туполев

