



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

Воспитание инженеров-авиаторов в рамках проектного обучения

участник консорциума «Новое инженерное образование»

Моисеев Роман Евгеньевич

Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ



Инженеров много не бывает!



Векторы государства в области IT:

1. Минобрнауки РФ выделяет все больше бюджетных мест на IT-направления
2. Все больше курсов в формате ДПО, обещающих вход в профессию
3. Активная цифровая переподготовка граждан, поддерживаемая и направляемая государством

Векторы государства в области инженерии:

1. Все больше бюджетных мест – формально повышается доступность и модерируется поток абитуриентов.
2. Практически везде обязательное требование профильной математики на ЕГЭ.
3. Запоздалый старт по популяризации и продвижению инженерной карьеры.

Проблема: Образуются ножницы – число бюджетных мест приближается к количеству сдающих этот ЕГЭ, на бюджетное место можно попасть с минимально допустимым баллом по профилю математики. Происходит снижение уровня абитуриентов.

Статистика ЕГЭ по Татарстану



Год	Общее количество участников ЕГЭ, чел.
2019	16488
2020	15772
2021	15713
2022	16098

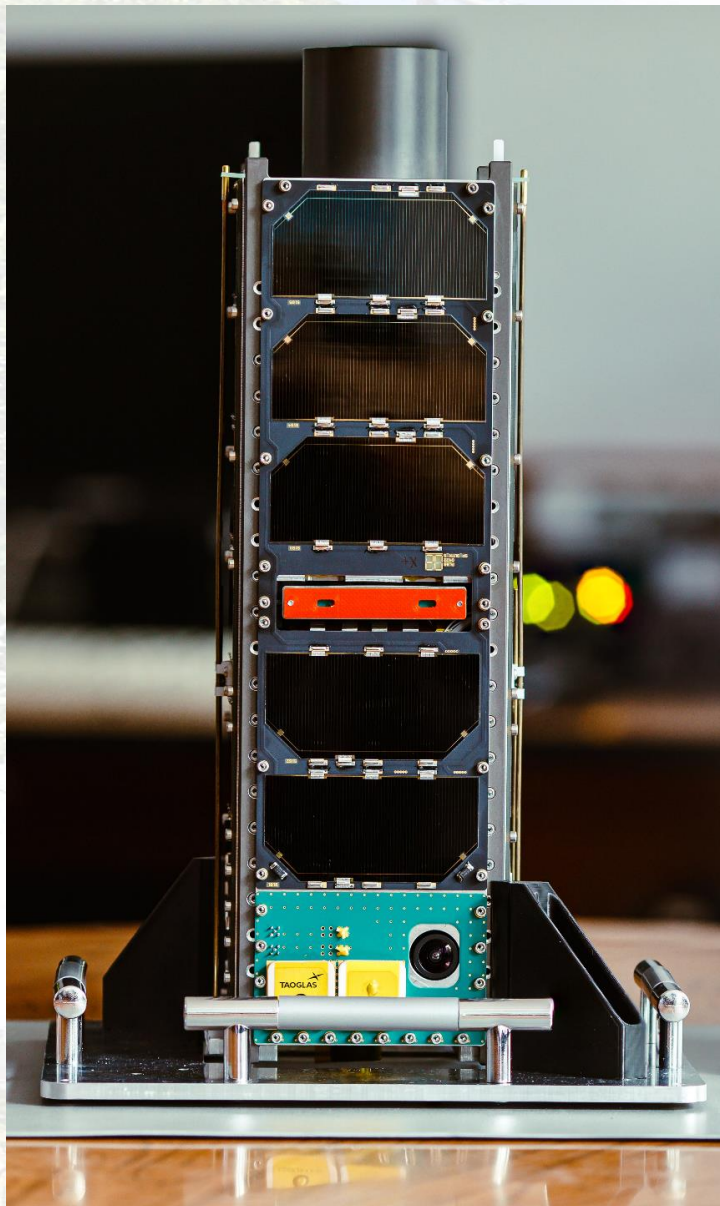
Предмет	Количество участников				Разница
	2019	2020	2021	2022	
Математика профильного уровня	9899	9721	9483	7984	-1499
Математика базовая	6515	-	-	7971	
Физика	4193	3873	3393	2729	-664
Химия	2711	2593	2427	2184	-243
Информатика	1751	1948	2307	2700	+393

Количество бюджетных мест по инженерно-техническим направлениям в г. Казань 2023 г.



Наименование университета	Количество бюджетных мест с профильной математикой, физикой, ИКТ, химией
КНИТУ-КАИ	1422
КФУ	1828
КНИТУ-КХТИ	2049
КГЭУ	1086
КГАСУ	618
КГАУ	600
Иннополис	82
ТИСБИ	22
Итого	7707

Достижения СУНЦ



СУНЦ КАИ – победитель федерального гранта **(1 из 10 школ в России)** и в 2021 году получил на свое развитие 250 млн. руб. из федерального бюджета

СУНЦ КАИ – согласно официальному федеральному рейтингу **лучшая школа в России по результативности участия на национальном этапе WorldSkills** и а 5 лет участия завоевал **40 медалей** различного достоинства!

СУНЦ КАИ ежегодно входит в **ТОП-3 рейтинга казанских школ** по результативности на ЕГЭ по физике, математике, информатике и русскому языку. **Средний балл в 2022 году - 84!**

В среднем, каждый второй ученик СУНЦ КАИ – призер Всероссийских предметных олимпиад и конкурсов

50 % Выпускников СУНЦ КАИ – студенты КАИ, остальные – студенты вузов Москвы и Питера

90% выпускников учатся/работают **в области инженерии и IT**



9 августа 2022 года состоялся запуск **первого школьного спутника «КАИ-1»** разработанного **при участии лицеистов СУНЦ КНИТУ-КАИ**

Статистика по университетам-участникам проекта ПИШ



Наименование вуза	План приема на фед.бюджет (головная организация, бакалавриат и специалитет, очное, бюджет)	Средний балл ЕГЭ (головная организация, очная)*	Количество БВИ ЧЕЛОВЕК
Иннополис	52	99	45
ИТМО	1320	93,6	609
МГТУ им. Н.Э. Баумана	3665	80,8	244
КФУ	2938	79,5	31
МАИ	2687	76,9	28
КНИТУ-КАИ (не ПИШ)	1487	73,6	10
УГАТУ	1455	68,8	10
СПбГМТУ	1040	68,7	2
Пермский политех	1975	67,4	0
КНИТУ	1890	66,7	3

*методика расчета среднего балла ЕГЭ (квоты + общий конкурс + БВИ 100 б/ количество зачисленных)

- ЦКТ КАИ: Самолетостроение (пример Ту-214, МС-21)

Необходима замена углеткани — нет сертифицированной отечественной ткани;

Летать будет не на чем

- Космос (Миллиметрон – «Спектр-М»)

Скорость развития роботизированных технологий производства ограничена дефицитом специалистов;

Критическое отставание в отрасли

- Вертолётостроение (МИ-17/38, Ансат) –

Нехватка испытательных мощностей;
низкая весовая отдача

Невозможность выполнения логистической функции

- Двигателестроение (ПД-14, ПС-90, ВК-800В)

Технологическая зависимость в авиационном двигателестроении

Коллапс гражданской авиации

- БПЛА (Форпост, Орион, Элерон)

Скорость производства ограничена производственными технологиями

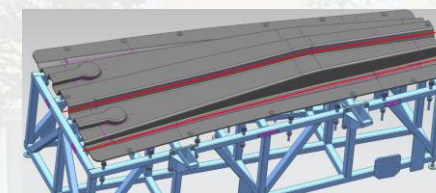
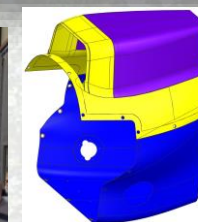
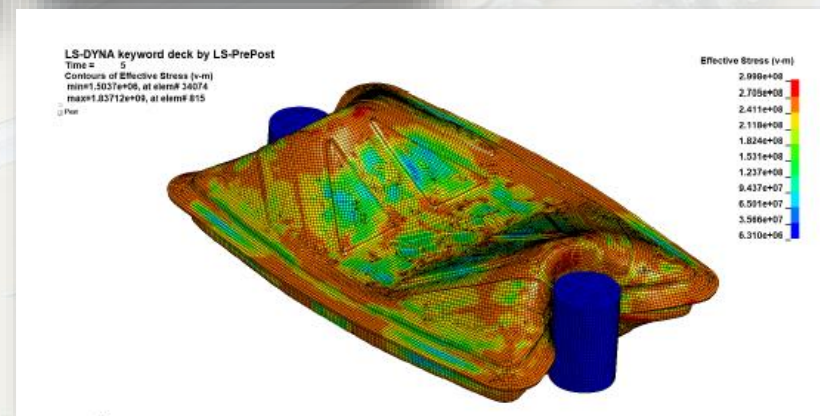
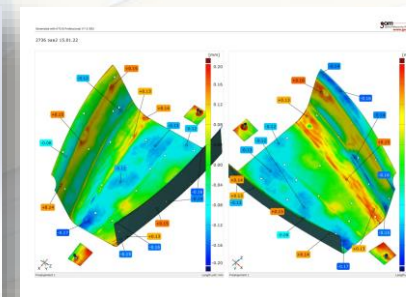
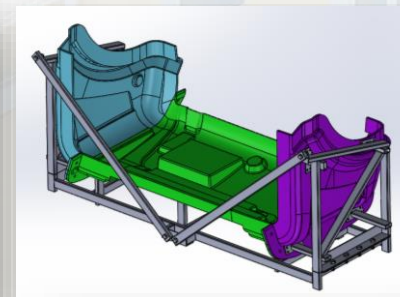
Угроза обороноспособности

R&D. Выполняемые работы и услуги

Полный комплекс – от идеи до реализации



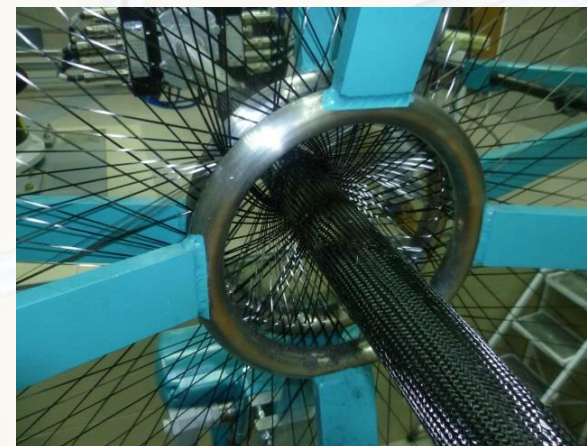
- Проектирование конструкций
- Прочностные расчёты
- Аэродинамические расчёты и испытания
- Реверсивный инжиниринг
- Проектирование технологического оснащения
- Разработка технологии и техпроцессов
- Изготовление технологического оснащения и деталей
- Испытания конструкций и материалов (лицензии Росавиации и АР МАК)
- Интеграция технологий на предприятии
- Обучение персонала заказчика
- Работа под контролем ВП МО РФ



Уникальное технологическое оборудование



Изготовление преформ
методом циркуляционного
плетения



Лучшие инженерные школы в области авиастроения

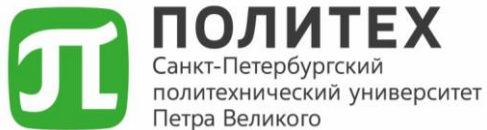
Университет, адрес сайта	Уровень образования	Инженерная школа
Массачусетский технологический Институт https://web.mit.edu/	бакалавриат	Инженерная школа аэронавтики и астронавтики (школа занимает 1 место в рейтинге QS World University Rankings)
	магистратура	
Технологический институт Джорджии https://www.gatech.edu/	бакалавриат	Школа аэрокосмической инженерии имени Даниэля Гуггенхайма
	магистратура	
Калифорнийский технологический институт https://www.caltech.edu/	бакалавриат	Калифорнийский инженерная школа
	магистратура	
Мичиганский университет в Анн-Арборе https://umich.edu/	бакалавриат	Мичиганская передовая инженерная школа в области авиастроения
	магистратура	
Университет Пердью – Западный Лафайет https://purdue.edu/	бакалавриат	Школа аэронавтики и астронавтики (занимает 4 место в рейтинге программ бакалавриата по аэрокосмической отрасли US News & World Report)
	магистратура	
Стэнфордский Университет https://www.stanford.edu/	бакалавриат	Инженерная школа Стэнфордского университета
	магистратура	



Бенчмарки



ДГТУ:
«Гринфилд» внутри вуза



СпбГПУ, кейс Боровкова:
Интеграция с индустрией,
Модульная программа



SKOLKOVO
Moscow School of Management



Сколково + МФТИ:
Формирование картины мира



Формирование инженерных школ
(реструктуризация)
Новое инженерное образование



Olin College
of Engineering

Олин:
Отбор, Проектирование с первого
курса с лидерами и наставниками,
Социокультурная среда



ТЮМГУ

SAS:
Отбор ППС



- Преодоление барьеров при сертификации новых производственных технологий, особенно лазерных технологий
- Снижение веса изделия 80
- Производство элементов механизации самолета ТУ-214 из ПКМ
- Производство отсека шасси из ПКМ на ТУ-214
- Производство формы и оснастки для изделий из ПКМ и/или аддитивных технологий
- Технологический контроль при производстве изделий из ПКМ
- Разработка нормативной базы по аддитивным технологиям
- Вибрационные задачи (упругие подвески редуктора вертолета, динамическая балансировка, виброизоляция, контроль качества подпипников и др.)
- Шумоизоляционные задачи
- Задачи утилизации деталей из ПКМ
- Производство новых видов лопастей и втулок и др.

Отраслевой ландшафт



Региональная авиационная индустрия

Производители



Эксплуатация и сервис



Аэропорты



Карды и наука



Полипрофессиональная проектная подготовка как метод воспитания



Перспективный метод формирования профессиональных компетенций выпускников технических университетов, реализуемый в полипрофессиональных учебно-проектных группах с участием предприятий-работодателей



Учебно-проектный офис (УПО)

– первичный элемент модернизированной (проектно-ориентированной) матричной структуры управления образовательным процессом в вузе

Модель управления РПИШ



НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

стратегическое планирование на 100 лет вперед основанное на ценностях



РУКОВОДИТЕЛЬ ЭС

НЕЗАВИСИМЫЙ ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ
ОТРАСЛЕВЫЕ ЭКСПЕРТЫ, ВКЛЮЧАЯ ЭКСПЕРТОВ НТИ

Оценка эффективности деятельности РПИШ, внешний аудит программы

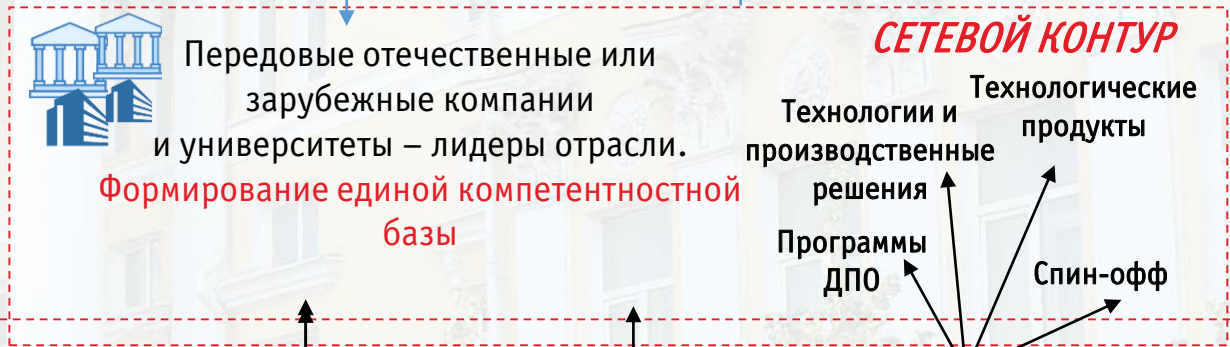
РУКОВОДИТЕЛЬ ЭФ

Эндаумент-фонд РПИШ

Управление целевым фондов, финансирование передовых проектов

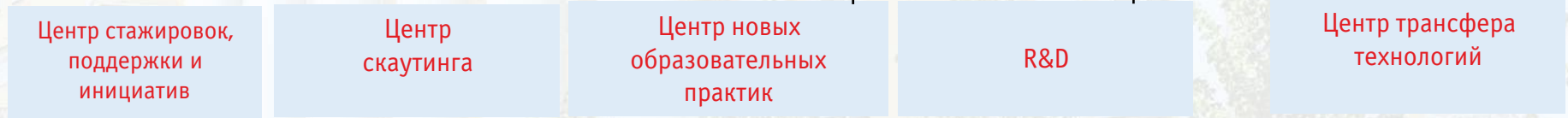


Программа деятельности РПИШ на 1 год, программно-целевое планирование



Секретарь отборочной комиссии

Проведение отбора на основе студенческих лиг



Отбор студенческих проектов приглашение на стажировку

Отбор и привлечение лучших студентов и ППС, наставничество

Образовательная архитектура

Совместные исследования со стейкхолдерами

Коммерциализация результатов деятельности РПИШ

КОНТУР РПИШ «АВИАТЕХ»

Формирование студенческих лиг РПИШ

Функция - установление академического статуса студента

Создание в университете внутренней конкурентной среды и системы селекции студентов

$$РБИМ = \sum G_m R_m$$

G_m - вес учебного модуля
 R_m - качество освоения учебного модуля

Балльно-рейтинговая оценка качества учебной работы и устанавливается потенциал креативности для включения в учебно-проектные группы

Высшая лига	~ 20%
Первая лига	~ 50%
Вторая лига	~ 30%

Список студентов, успешно завершивших очередной биместр, ранжируется по лигам в соответствии с рейтингом

Механизм
вертикальной
мобильности



Высшая



Первая



Вторая



Формирование лидерского трека в РПИШ «Авиатех»



1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Физическая культура и спорт			
Дисциплины по философии	История России		Концепции здоровья и физического самосовершенствования (Физическая культура и спорт)
Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык
Информатика	Основы алгоритмизации и языки программирования		Прикладное программирование
Математический анализ		Системы автоматизированного проектирования (NX, Компас)	
Линейная алгебра и аналитическая геометрия		Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными	Специальные разделы математики
Коммуникации и командообразование	Логика и критическое мышление	Технологии личного роста (эмоциональный интеллект)	Бережливое производство
		Электротехника и электроника	Метрология, стандартизация, сертификация
Химия	Материаловедение (металловедение/конструкционные материалы)		Теплотехника/Термодинамика/Теплопередача
Физика		Теоретическая механика	Сопrotивление материалов
Начертательная геометрия	Инженерная графика	Инженерное черчение и моделирование	Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования
Проектная деятельность			
Профессиональная деятельность		Профессиональная деятельность	



Переход к лидерскому треку

5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Дисциплины по юридической грамотности и формированию гражданской позиции	Дисциплины по экономическому и правовому мышлению	Дисциплины по экологической безопасности	Дисциплины по безопасности жизнедеятельности
Иностранный язык (технический)	Иностранный язык (технический)	Иностранный язык (в проф. деятельности)	Иностранный язык (в проф. деятельности)
Прикладное программирование	Интеллектуальные системы		Преддипломная практика (Научно-исследовательская работа)
Пакеты прикладных программ для инженерной деятельности (FLUENT)			
Системная инженерия и системное мышление	Системная инженерия и системное мышление	Системная инженерия и системное мышление	Защита междисциплинарного проекта. ГИА
Формирование УПГ	Междисциплинарная проектная деятельность		
Профессиональная деятельность	Профессиональная деятельность	Профессиональная деятельность	

- Обязательные дисциплины, формирующие универсальные компетенции
- Дисциплины Soft Skills
- Дисциплины по цифровой грамотности, IT технологиям и программированию

Этапы создания УПО в рамках консорциума



Содержание этапов предметной части проекта	НИО	Уни 1	Уни n
Создание межвузовского координационного учебно-методического центра по внедрению концепции проектного подхода	+		
Создание межвузовского портала	+		
Систематизация профильных предприятий-работодателей по уровню инновационной активности	+	+	+
Анализ перспективной инновационной тематики предприятий	+	+	+
Разработка ТЗ на предприятиях и выявление потребности в кадрах высокой квалификации	+		
Систематизация образовательных программ по востребованности в проектной тематике		+	+
Проведение организационно-деятельностной игры (проектирование)	+	+	+
Разработка пилотного инвестиционного проекта	+	+	+
Независимая промежуточная экспертиза			

Игътибарыгыз өчен рәхмәт!

Спасибо за внимание!

