



**КСИ**  
Координационный совет  
по области образования «Инженерное дело,  
технологии и технические науки»



**ПОЛИТЕХ**  
Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого



**ПОЛИТЕХ**  
Центр Национальной  
технологической инициативы  
Новые производственные технологии



**ПОЛИТЕХ**  
Институт передовых  
производственных технологий

**CML**

CompMechLab  
ЦЕНТР  
КОМПЬЮТЕРНОГО  
ИНЖИНИРИНГА СПбПУ



## **Заседание Координационного совета по области образования “Инженерное дело, технологии и технические науки”**

**14 февраля 2019 года, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва**

# **О центрах Национальной технологической инициативы. Центр компетенций НТИ СПбПУ “Новые производственные технологии”**

**А.И. Боровков**

**О докладчике:**

**проректор по перспективным проектам СПбПУ, профессор,  
руководитель Центра НТИ “Новые производственные технологии” СПбПУ,  
лидер-соруководитель рабочей группы “Технет” (передовые производственные технологии) НТИ,  
член Совета по развитию цифровой экономики Совета Федерации Федерального Собрания РФ**

## Перечень университетов и научных организаций, подавших заявки на конкурс «Центры НТИ»

### 1. Технология хранения и анализа больших данных



### 2. Искусственный интеллект



### 3. Технологии распределенных реестров



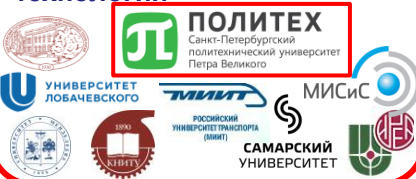
### 4. Квантовые технологии



### 5. Технологии создания новых и портативные источники энергии



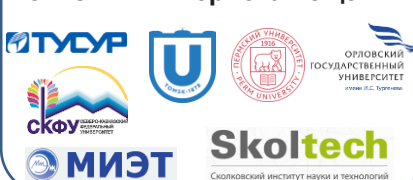
### 6. Новые производственные технологии



### 7. Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники



### 8. Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»



### 9. Технологии управления свойствами биологических объектов



### 10. Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности

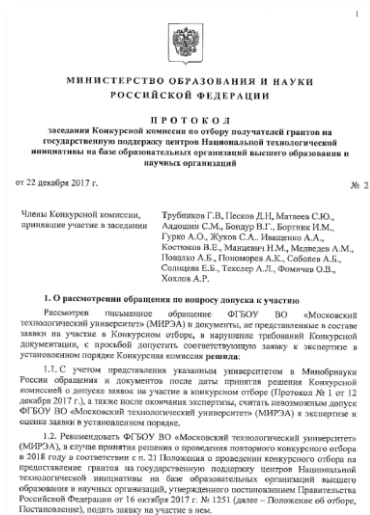


### Университеты подавшие 2 и более заявки

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технология хранения и анализа больших данных</li> <li>Искусственный интеллект</li> <li>Квантовые технологии</li> <li>Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники</li> <li>Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»</li> <li>Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технология хранения и анализа больших данных</li> <li>Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технология хранения и анализа больших данных</li> <li>Новые производственные технологии</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технология хранения и анализа больших данных</li> <li>Технологии создания новых и портативные источники энергии</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники</li> <li>Технологии управления свойствами биологических объектов</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Искусственный интеллект</li> <li>Квантовые технологии</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технологии распределенных реестров</li> <li>Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники</li> <li>Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Новые производственные технологии</li> <li>Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Квантовые технологии</li> <li>Новые производственные технологии</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники</li> <li>Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»</li> </ul>

# Победители первого конкурсного отбора на предоставление гранта в рамках конкурса «Центры НТИ»

1. <b>Технология хранения и анализа больших данных</b>	Победитель не выявлен
2. <b>Искусственный интеллект</b>	
3. <b>Технологии распределенных реестров</b>	Победитель не выявлен
4. <b>Квантовые технологии</b>	
5. <b>Технологии создания новых и портативные источники энергии</b>	
6. <b>Новые производственные технологии</b>	
7. <b>Технологии сенсорики, производства компонентов робототехники</b>	Победитель не выявлен
8. <b>Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»</b>	Победитель не выявлен
9. <b>Технологии управления свойствами биологических объектов</b>	
10. <b>Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности</b>	



## 3.6. Новые производственные технологии

3.6.1. Признать ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» победителем конкурсного отбора.

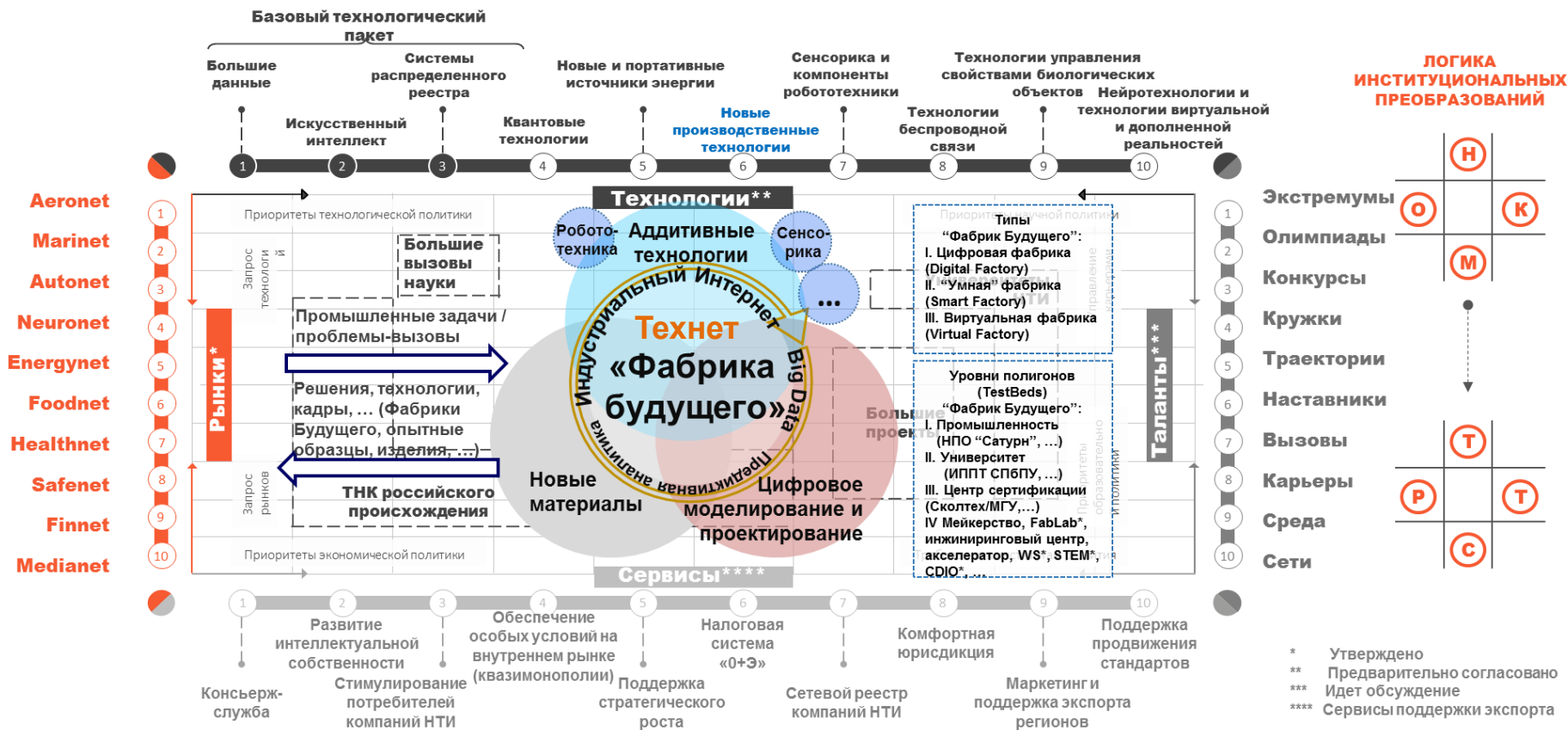
3.6.2. Рекомендовать ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» при подготовке к утверждению Программы создания и развития Центра НТИ детализировать технологии, конкретные результаты, а также обеспечить интеграцию с организациями-лидерами конкурсного отбора для усиления консорциума в части химических наук: НИЦ «Курчатовский институт», ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» и ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Всего проголосовало 16 членов Комиссии.

в том числе  
за – 16;  
против – 0;  
воздержался – 0.

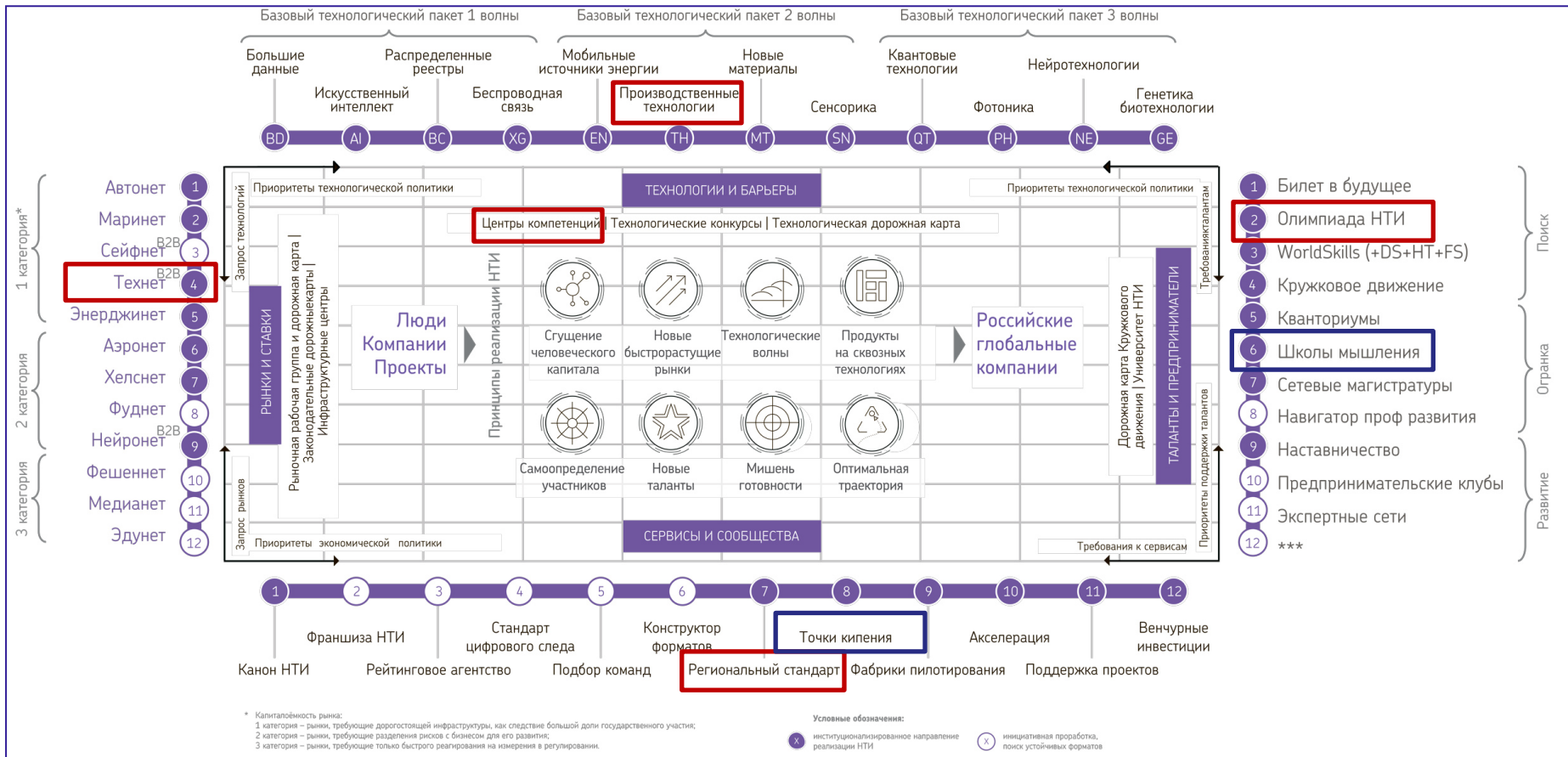
Не голосовало 3 человека.

# Технет (передовые производственные технологии) в рамках Национальной технологической инициативы



\* Утверждено  
\*\* Предварительно согласовано  
\*\*\* Идет обсуждение  
\*\*\*\* Сервисы поддержки экспорта

# Матрица НТИ (ноябрь 2018 года)



# “Матрёшка” развития экосистемы

## “Технет” (передовые производственные технологии) НТИ

### Региональный стандарт НТИ

В 2018 году Центр НТИ СПбПУ по заказу РВК начал разработку «Регионального стандарта НТИ» – комплекса методических рекомендаций по участию в НТИ для региональных органов власти, быстрорастущих технологических компаний и ведущих отечественных университетов



### Инфраструктурный центр «Технет»

17 октября 2018 года, по итогам конкурса РВК, базой Инфраструктурного центра для реализации программ НТИ по направлению «Технет» стала Ассоциация «Технет».

### Ассоциация «Технет»

Ассоциация разработчиков и эксплуатантов передовых производственных технологий – Ассоциация «Технет» учреждена 25 мая 2018 года лидерами направления «Технет» Национальной технологической инициативы

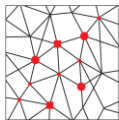
### Дорожная карта «Технет»

14 февраля 2017 года дорожная карта «Технет НТИ была одобрена на заседании президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России



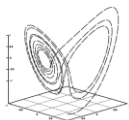
### Рабочая группа «Технет»

Состав рабочей группы утвержден протоколом Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации НТИ при президиуме Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 7 февраля 2017 года



**Технет**

Национальная  
технологическая  
инициатива



Национальная  
технологическая инициатива  
Пространство возможного

### Технет-Сибирь

подпрограмма дорожной карты «Технет» НТИ, направлена на повышение глобальной конкурентоспособности предприятий-лидеров в Сибирском федеральном округе



2017

2018

2018-2019

# Центр НТИ «Новые производственные технологии» на базе Института передовых производственных технологий ФГАОУ ВО СПбПУ

**Основание:** Постановление Правительства РФ № 1251 с целью развития ключевых компетенций по направлению «Новые Производственные Технологии»

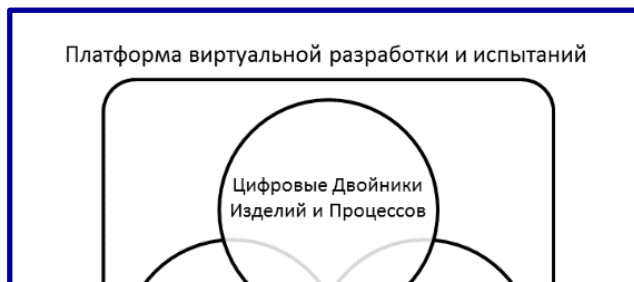
**Курирующая организация:** Минобрнауки России

**Сроки реализации:** 2017 – 2021 гг.

**Миссия центра: обеспечение глобальной конкурентоспособности отечественных компаний-лидеров на глобальных рынках НТИ и в высокотехнологичных отраслях промышленности**

**Основные технологии Центра:**

- 1. Цифровое проектирование и моделирование, цифровые двойники** (Smart Digital Twin, CAD, CAE, CAO, CAM, CAAM, Simulation & Optimization)-Driven Bionic Design, PDM, PLM)
- 2. Новые материалы** (в первую очередь, композиционные материалы, металопоорошки для аддитивного производства);
- 3. Аддитивные технологии** включая 3D-принтеры, технологии, подходы, способы работ с исходными материалами, разработка и эксплуатация расходных материалов и набор услуг по 3D-печати;
- 4. Smart-Manufacturing-технологии и гибридные производственные технологии**



**Цифровые двойники изделий и производства, “умные” цифровые двойники, “умные” цифровые тени**

**Направления деятельности Центра:**

- 1. Консорциум: консолидация, развитие и трансфер компетенций** в сфере ППТ.
- 2. Создание новых технологических решений** для обеспечения глобальной конкурентоспособности отечественных компаний.
- 3. Подготовка перспективных кадров** при создании новых продуктов для глобальных рынков, реализацию обучения по сетевому принципу;
- 4. Развитие инфраструктуры** испытательных полигонов (TestBeds), центров (органов или лабораторий) сертификации и образовательных центров (learning factories) по развитию компетенций мирового уровня, базовых для цифровых, «Умных» и Виртуальных Фабрик будущего.

## Центр решает для компаний следующие задачи

- Развитие компетенций в создании глобально конкурентоспособной продукции: разработка цифровых двойников изделий
- Повышение эффективности производства за счет создания цифровых двойников производственных процессов

## Основные потребители услуг Центра

- Высокотехнологические компании с большим потенциалом роста
- Компании с большим потенциалом для создания глобально конкурентоспособной экспорто ориентированной продукции

## Отрасли

- Автомобилестроение
- Авиастроение
- и ракетно-космический сектор
- Судостроение и кораблестроение
- Двигателестроение
- Легкая промышленность и индустрия моды

## Состав консорциума: 50 организаций

- **16 университетов:**  
СПбПУ, МГУ, СПбГУ, Московский Политех, РХТУ, МГТУ Станкин, ЮУрГУ, МИЭТ, Сколтех, Иннополис, ПНИПУ, ИвГПУ, ТГПУ, НовГУ, СОГУ, СКГМИ
- **4 промышленных корпорации:** «Ростех», ОАК, ОДК, ОСК
- **Крупные промышленные высокотехнологические предприятия – лидеры отраслей:**  
АВТОВАЗ, УАЗ, ИЛ, ОДК-Сатурн, СНСЗ, КМПО, Фаберлик
- **Крупнейшие научные организации:**  
НИЦ «Курчатовский институт», Российский федеральный ядерный центр (РФЯЦ-ВНИИЭФ), ЦНИИ РТК, ВЦ РАН
- **CATARC (Китай):**  
Китайский центр автомобильных технологий и исследований
- **Высокотехнологичные компании-лидеры – «Национальные чемпионы»:**  
Диаконт, Биокад, Лаборатория «Вычислительная механика»
- **Лауреат Национальной промышленной премии РФ «Индустрия» и «Национальный чемпион»**  
Лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab)
- **Малые инновационные предприятия НТИ:**  
Оптименга 777, ВГТ, ЛВМ-Инжиниринг, ВФГ, Политех-Инжиниринг, ИИТ Консалтинг, Ай-Техо, Бином, ТИК ЛВМ АТ, ЦТК и др.
- **Инновационная инфраструктура:**  
Фонд «ЦСР «Северо-Запад», Технопарк Санкт-Петербурга, Образовательный центр «Сириус»

## Ключевые участники и партнеры консорциума ЦНТИ СПбПУ

### Лидеры промышленности



### Лидеры науки и образования



### Зарубежный партнер



### Национальные чемпионы и лидеры инноваций



### При поддержке



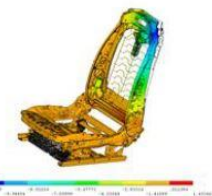
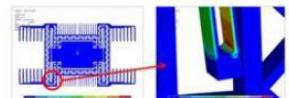
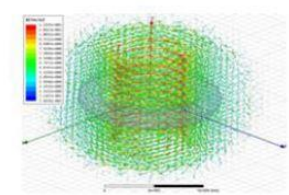
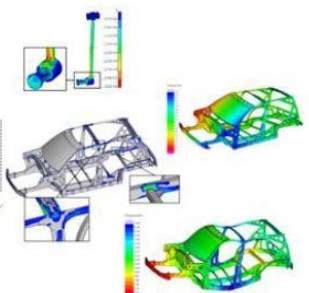
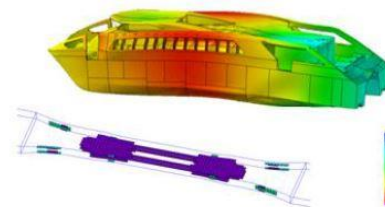
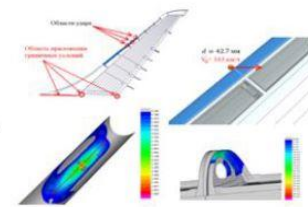
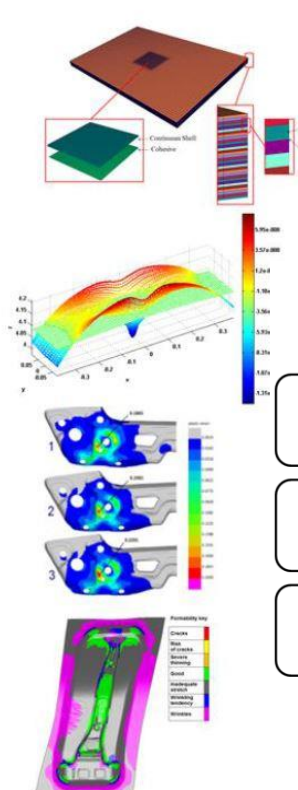


## Центр НТИ СПбПУ: НИОКР

### Развиваемые компетенции и реализуемые проекты:

#### Технет

	Автонет	Аэронет	Маринет
<b>Цифровые Двойники Изделий и процессов</b>	Автомобильная платформа, производство и производственные процессы, ...	Летательные аппараты, газотурбинные двигатели и их производство, ...	Судостроительное производство, судно, ...
<b>Аддитивные технологии</b>	Гибридные конструкции в автомобилестроении, ...	Газотурбинные двигатели, производственная оснастка, ...	Оснастка для производства композитных элементов конструкции, ...
<b>Новые материалы</b>		Композитный планер, воздушные винты, лопасти турбин, ...	Композитный корпус корабля, надстройка и пропульсия, ...



#### Основное направление

Передовые формы организации разработки и производства глобально конкурентоспособной продукции – **Фабрики Будущего (Цифровые, «Умные» и Виртуальные),**

#### Основной объект разработки

«умные» цифровые двойники (Smart Digital Twins) изделий и производственных процессов.

#### Порядок разработки

Применение уникальной CML-Цифровой платформы и CML-Экспертной системы интеллектуальных помощников CML-AI в создании цифровых двойников изделий для высокотехнологичных рынков, включая рынки НТИ.

#### Полнофункциональный цифровой двойник

формируется на основе высокоадекватных моделей и охватывает полный жизненный цикл изделий, поэтому для его создания необходим задел в области построения таких моделей с учетом специфики новых материалов и всех этапов жизненного цикла, включая производство, эксплуатацию, послепродажное обслуживание

## 1. В 2018 году разработаны решения с применением НПТ для создания высокотехнологичных изделий мирового уровня

В 2018 году: **56 НИОКТР проектов** в интересах **44 высокотехнологичных предприятий**.

**Ключевые проекты:**

Цифровой двойник и виртуальный испытательный полигон «Газотурбинный двигатель»

Сложнолегированные металлопорошковые композиции нового поколения для 3D-печати

Концепт (аэродинамический облик, силовая схема корпуса) и элементы конструкции (винт, шасси) нового самолёта-амфибии AC-26

Оптимизированная конструкция серийного газотурбинного двигателя

Расчет условий и режимов работы несущей системы вертолета

Принципиально новая конструкция системы очистки бурового раствора («вибросито»)

Универсальная модульная пассажирская платформа автобуса, электробуса, троллейбуса

Оптимизированные конструкции кузова внедорожного автомобиля

Принципиально новая конструкция арктических саней для перевозки крупногабаритных многотонных грузов

«Умный» Цифровой Двойник и экспериментальный образец электромобиля

Завершение этапа проектирования электромобиля CML-CAR



## 2. В 2018 году подготовлены кадры и выстроена вокруг СПбПУ «экосистема» новых производственных технологий (НПТ)

### 1. Подготовка кадров по НПТ

Более 2000 специалистов имеющих ВО подготовлено по программам ДПО

22 000 участников различных программ и курсов по НПТ

**Программы обучения для высокотехнологичных предприятий:**  
Северсталь, Армтел, Газпром-нефть, Плаза Лотос Групп, СМСЗ, Ракурс-инжиниринг, Центротех и др.

### 2. Консорциум и партнерства по НПТ

49 участников консорциума крупнейший в РФ консорциум в области НПТ

Дорожная карта с ОДК и план-протокол работы с ОАК по реализации проектов с применением НПТ

206 делегаций и встреч, с высокотехнологичными предприятиями

### 3. Цифровая платформа НПТ

55,9 тыс. виртуальных испытаний и 680 ТБ расчетных данных при разработке решений на платформе

### 6. Акселерация иннов. проектов в НПТ

450+ участвующих проектов, по программам «УМНИК-НТИ», TechNet Project и др.

### 4. Инфраструктура развития НПТ

Старт программы «Зеркальных инжиниринговых центров»

### 7. Продвижение НПТ

400 000 человек - информационный охват в сети интернет в СМИ и на собственных ресурсах

### 5. Анализ и стратегия развития НПТ

Прогноз реализации приоритета научно-техн.развития, по направлению НПТ

Докладные записки для Минпромторга по направлению НПТ

Разработка Регионального Стандарта НТИ

Глава для доклада Всемирного банка (The World Bank)

# Проектная “матрёшка” – некоторые ключевые проекты

Команды для Акселератора:



## Дорожная карта «Технет НТИ – ОДК» на 2019 – 2025 гг.:

- взаимодействие по созданию «умных» цифровых двойников двигателей ПД-14, ПД-35, ТВ-7-117С, ... ;
- внедрение инновационных технологий по всему жизненному циклу продуктовых программ;
- проведение обучение специалистов АО «ОДК» в Центре НТИ СПбПУ.

## Универсальная модульная пассажирская платформа ПАО «КАМАЗ»

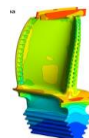
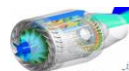
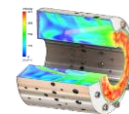
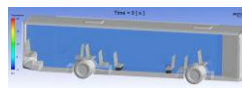
Разработка семейства автобусов и электробусов среднего (9 метров), большого (12 метров) и особо большого класса (18 метров) на единой универсальной модульной платформе.

- концепции кузова из различных комбинаций материалов (сталь, алюминий, композит);
- технические требования на системы автобуса;
- предложения по системам автобуса и способу построения систем;
- внешний стиль автобуса.



## Единая модульная платформа «Кортеж»:

- 125 000 целевых показателей и ограничений
- виртуальные испытания (сотни испытаний / сутки), виртуальные стенды, виртуальные полигоны;
- 10\*\*14 изменений в процессе реализации проекта;
- значительное снижение объёмов натурных испытаний;
- замена традиционного подхода “доводка изделия до требуемых характеристик на основе испытаний” новой парадигмой проектирования;
- цифровая платформа CML-Bench и система интеллектуальных помощников CML-AI.



Кол-во слушателей:  
до 3000 (команды);  
до 7000 (физические лица)

Росатом  
Ростех  
Роскосмос

...

ОДК  
КАМАЗ  
АВТОВАЗ  
УАЗ



2014

2017

2021

2025

# Образовательная “матрёшка”. Развитие образовательных программ Центра НТИ СПбПУ СПбПУ в интересах предприятий высокотехнологичной промышленности

Программы переподготовки в сфере дополнительного образования в рамках ведомственного проекта Минпромторга России “Цифровая промышленность (Промышленность 4.0)” (2018–2023 годы)

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого – ответственный исполнитель по созданию 6 программ переподготовки в сфере дополнительного образования



Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации “Управление предприятием в условиях цифровой трансформации” (октябрь – декабрь 2018 года)

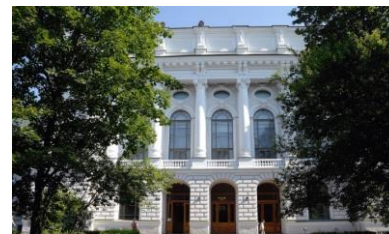
Программа реализуется в рамках деятельности Центра компетенций НТИ “Новые производственные технологии” на базе Института передовых производственных технологий СПбПУ при поддержке Центра занятости населения Санкт-Петербурга



Обучение специалистов холдинга “Вертолеты России” сотрудниками Инжинирингового центра СПбПУ (октябрь — декабрь 2017 года)



29 октября 2018 года в “Точке Кипения – Санкт-Петербург” прошла установочная сессия для участников программы

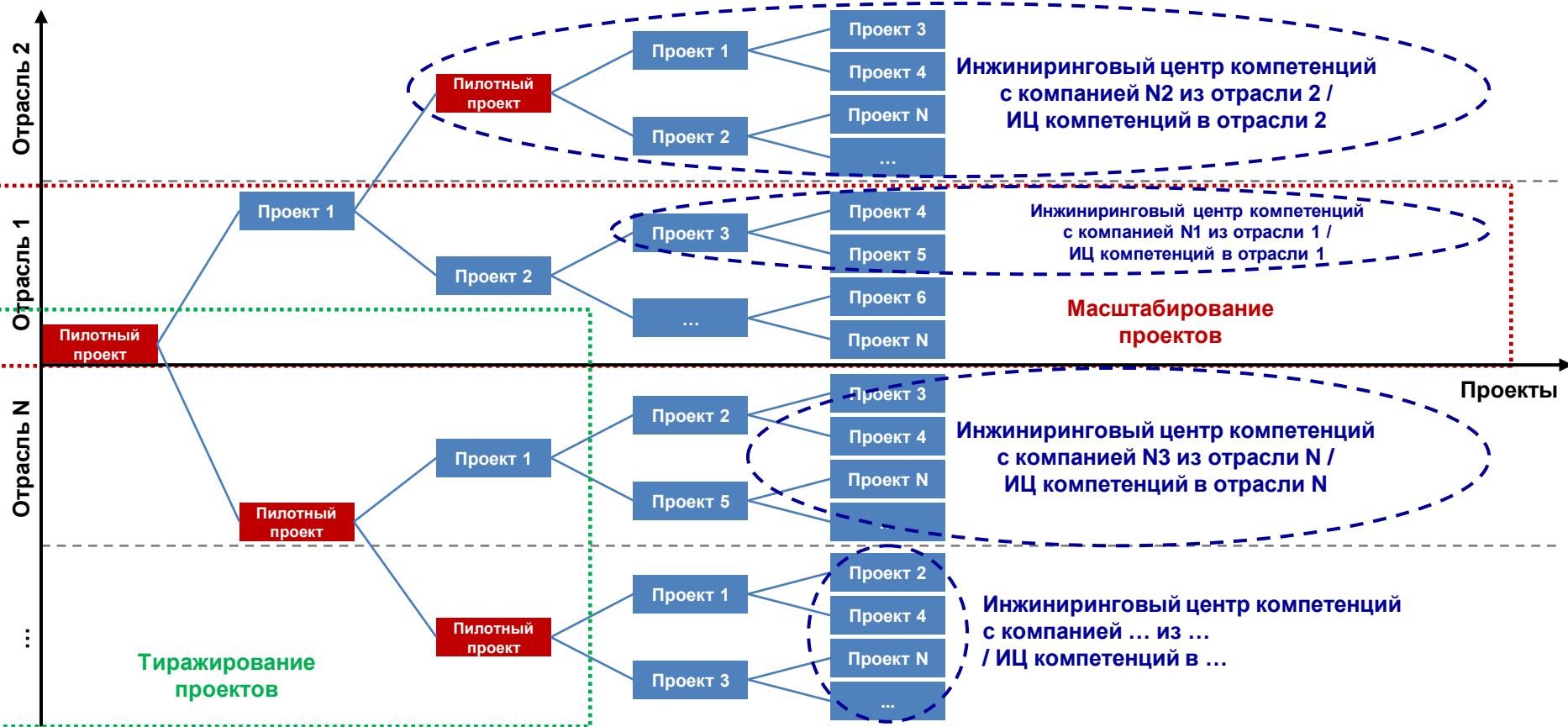


2017

2018

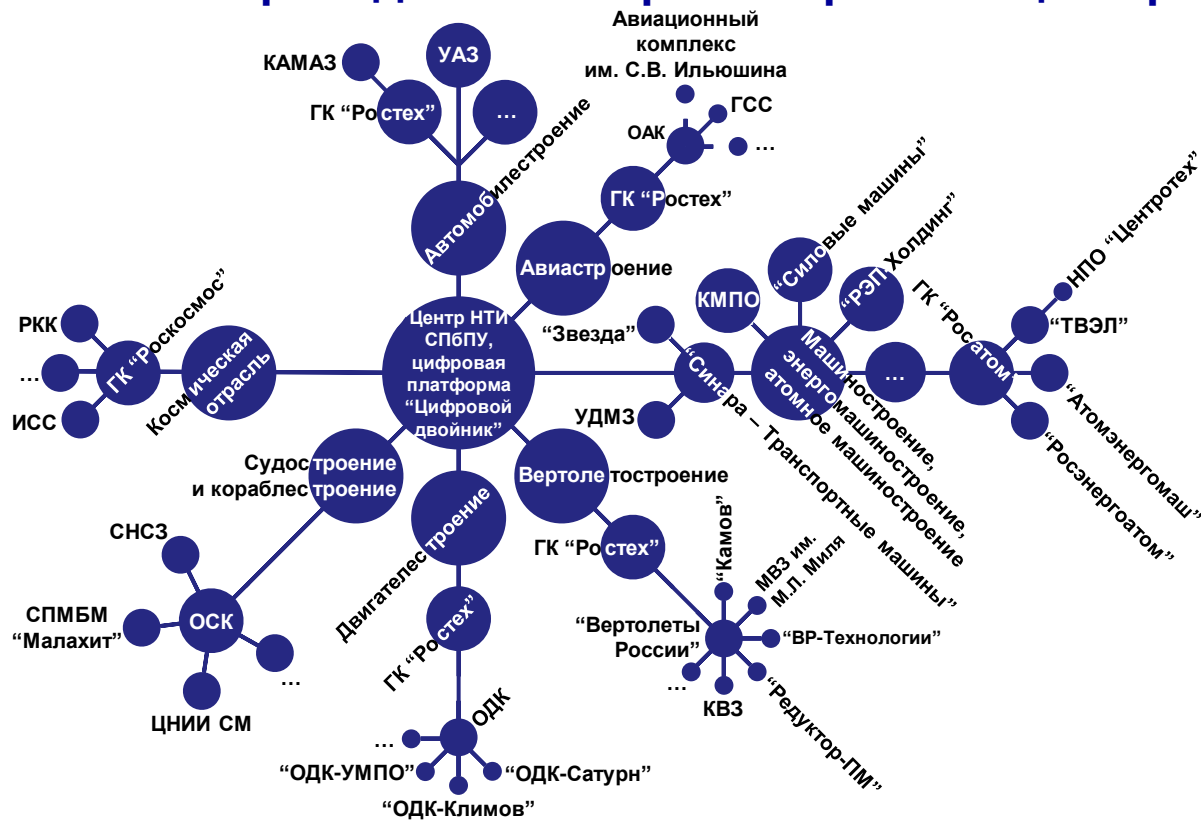
2023

## Повышение уровня компетенций инженерных кадров высокотехнологичных предприятий через инжиниринговые центры. “Подготовка / переподготовка в рамках реализации проекта”



# Повышение уровня компетенций инженерных кадров высокотехнологичных предприятий через инжиниринговые центры.

## “Подготовка / переподготовка в рамках реализации проекта”



# 1. Решения с применением НПТ для создания высокотехнологичных изделий мирового уровня

В 2019 году планируется выполнить **более 60 НИОКТР проектов**

**Ключевые проекты уже в работе:**



Развитие проекта «Универсальная модульная пассажирская платформа автобуса, электробуса, троллейбуса»

Развитие проекта «Экспериментальный образец городского электромобиля»



Оптимизация конструкций автомобилей



Реализация сотрудничества по дорожной карте

Развитие проекта «Газотурбинный двигатель нового поколения»

Оптимизация турб. лопаток

«Зеркальный» ИЦ



Методики оптимизации узлов конструкции вертолета



«Зеркальный» Инжиниринговый Центр



Реализация сотрудничества по плану-протоколу (Ил, ГСС)



Металлопорошковые композиции нового поколения

# 2. Подготовка кадров и развитие вокруг СПбПУ «экосистема» новых производственных технологий (НПТ)

## 1. Подготовка кадров по НПТ

Более **6000** специалистов имеющих ВО подготовлено по программам ДПО

Более **20 000** участников различных программ и курсов по НПТ

Развитие программ ДПО для высокотехнол. предприятий

## 2. Консорциум и партнерства по НПТ

**60+** участников консорциума крупнейший в РФ консорциум в области НПТ

Реализация дор. карты с ОДК и плана-протокола с ОАК по реализации проектов с применением НПТ

Развитие сообщества НПТ: Конференция Консорциума, коммуникация внутри консорциума

## 3. Цифровая платформа НПТ

Внедрение новых модулей: средства визуализации инженерных данных, среда для работы распределенных групп и др.

## 6. Акселерация иннов. проектов в НПТ

Развитие сотрудничества, по программам «УМНИК-НТИ», Polytech Project, TechNet Project и др.

## 4. Инфраструктура развития НПТ

Запуск первых программы «Зеркальных инжиниринговых центров»

## 7. Продвижение НПТ

**400 000 + человек** - информационный охват в сети интернет в СМИ и на собственных ресурсах

## 5. Анализ и стратегия развития НПТ

Завершение прогноза реализации приоритета научно-техн.развития, по направлению НПТ

Подготовка публикаций и аналитических материалов по направлению НПТ

Продолжение работ по Региональному Стандарту НТИ

# Экосистема инноваций СПбПУ на базе наукоёмкого высокотехнологичного компьютерного инжиниринга







**КСИ**  
Координационный совет  
по области образования «Инженерное дело,  
технологии и технические науки»



**ПОЛИТЕХ**  
Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого



**ПОЛИТЕХ**  
Центр Национальной  
технологической инициативы  
Новые производственные технологии



**ПОЛИТЕХ**  
Институт передовых  
производственных технологий

**CML**

CompMechLab  
ЦЕНТР  
КОМПЬЮТЕРНОГО  
ИНЖИНИРИНГА СПбПУ



## Заседание Координационного совета по области образования “Инженерное дело, технологии и технические науки”

14 февраля 2019 года, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

# О центрах Национальной технологической инициативы. Центр НТИ СПбПУ “Новые производственные технологии”

**А.И. Боровков**

О докладчике:

проректор по перспективным проектам СПбПУ, профессор,  
руководитель Центра НТИ “Новые производственные технологии” СПбПУ,  
лидер-соруководитель рабочей группы “Технет” (передовые производственные технологии) НТИ,  
член Совета по развитию цифровой экономики Совета Федерации Федерального Собрания РФ