

U-NOVUS'2021 Форум молодых ученых  
01.07 – 30.09.2021

# Практикоориентированный подход - основа успешной подготовки инженера будущего

**Рулевский Виктор Михайлович,**  
ректор Томского государственного университета систем  
управления и радиоэлектроники

# Актуальность



“

**Проблема дефицита кадров необходимой квалификации в России носит острый характер, без принятия мер к концу 2030 года он составит около 3 млн человек.**

В.В. Путин, 2019 г.  
Телемост с участниками движения WorldSkills  
Источник: пресс-служба Кремля

# Инженерные профессии будущего

**186** новых профессий появятся до 2030 года

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ <http://atlas100.ru/>



**МЕНЕДЖЕР  
НЕПРЕРЫВНОСТИ  
БИЗНЕСА**



**СПЕЦИАЛИСТ ПО  
ПРЕОДОЛЕНИЮ  
СИСТЕМНЫХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
КАТАСТРОФ**



**КУРАТОР  
ИНФОРМАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**



**ПРОЕКТИРОВЩИК  
НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ**



**РАЗРАБОТЧИК  
МОДЕЛЕЙ BIG DATA**



**АРХИТЕКТОР  
ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ**



# Проблемы подготовки квалифицированных кадров



Устаревание  
образовательных  
стандартов



Изолированность  
преподавательского  
состава  
от реального  
сектора экономики



Неготовность  
предприятий  
участвовать  
в обучении будущих  
инженеров

# ТУСУР 2021

Миссия ТУСУРа — создание и развитие культурной, образовательной, научной и инновационной среды, обеспечивающей достижение успеха выпускниками, трудом и знаниями которых высокие технологии служат государству, обществу и миру

- ▶ **11 500+** (**5 800** очных) студентов
- ▶ **2+ млрд руб.** дохода
- ▶ **48,3%** доля научной и инновационной составляющей в консолидированном бюджете

**12** факультетов, **9** НИИ

**3** центра Национальной технологической инициативы

НОЦ «Нанотехнологии»  
(входит в Национальную нанотехнологическую сеть РФ)

НОЦ «Кибербезопасность»

Тестовая зона 5G (первая за Уралом)

**2+ млн руб.**

– объем НИОКР на одного НПП

**41% НПП** – до 39 лет

Включен

в **I-ю** категорию вузов РФ (2021 г.)

Победитель конкурса госпрограммы РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности» **2021** году



**17 место в РФ,**  
**1001 + в мире**

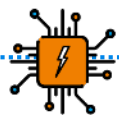


Центр учебно-научно-инновационного комплекса: **210** предприятий, **80%** наукоёмкой продукции Томской области

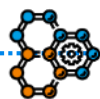
## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ



РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ  
ИНФОРМАЦИОННО-  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ  
СИЛОВАЯ  
ЭЛЕКТРОНИКА



НАНОЭЛЕКТРОНИКА



ИННОВАТИКА



РОБОТОТЕХНИКА  
И МЕХАТРОНИКА



ИНФОРМАЦИОННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ  
СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ  
ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

# Направления взаимодействия с предприятиями



Целевое обучение студентов

**60+ предприятий**  
**200+ обучающихся**



Создание совместных базовых кафедр

**7 кафедр**



Проектное обучение студентов

**45% проектов**  
**инициировано компаниями**



Совместная научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа (НИОКР)



Практико-ориентированная подготовка, организация практики

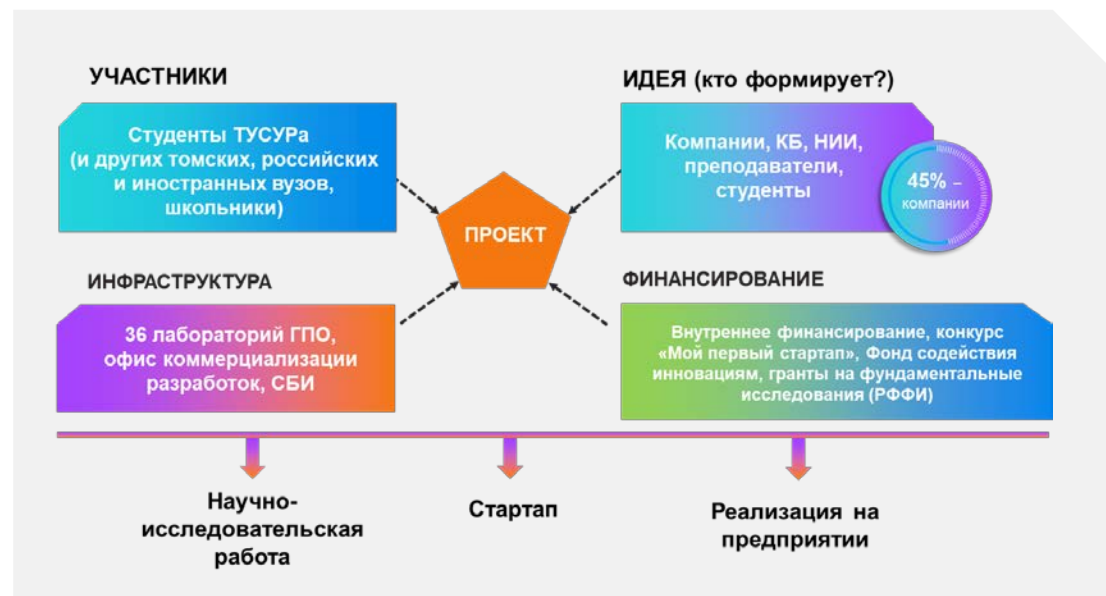
**300+ предприятий**  
**1500+ мест для практики**

# Ключевые партнеры



# Индивидуальная траектория — через проектную работу с участием предприятий

Технология ГПО ТУСУРа | **1200+** проектов с 2006 г.



2021

**320+**  
активных проектов

**1100+**  
студентов

## 2021: ГПО 2.0

### ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД. ТРАНСФОРМАЦИЯ:

- ▶ Привлечение в проектную деятельность студентов с **1го курса** с наставниками от предприятий

### Основы проектной деятельности:

- ▶ **100+** мероприятий в семестре студентам на выбор
- ▶ **Цель** — приобретение студентами компетенций в области проектной деятельности и реализации проектов через встречи со спикерами-экспертами, решение кейсов под руководством наставников и реализацию проектов
- ▶ Собрано более 50 проектных кейсов от индустриальных партнеров

**ДИСЦИПЛИНА EDUCATION DESIGN:** цель – адаптация студента к новым условиям и возможностям образовательного процесса

**Конкурс партнёрских проектов TUSUR & Business:** проекты по актуальным для компаний-партнеров темам и задачам по направлениям: наноэлектроники, радиофотоники, систем связи нового поколения, космоса и инжиниринга, IT, безопасности в цифровой среде и киберфизических систем

**30+**

кейсов для 1 курса

**120+**

проектов от предприятий для 2-4 курса



# Базовая кафедра:

собственная траектория — для каждого предприятия

Эффективность  
работы сегодня

**30%**

7 Базовых кафедр с предприятиями реального сектора:



Полупроводниковые  
приборы



Радиоэлектроника  
сверхвысоких  
частот



Космические  
радиоэлектронные  
устройства



Функциональная  
радиоэлектроника



Конструирование  
радиоэлектронных  
средств



Системы  
технологической  
связи и АСУ ТП



Микроэлектроники,  
информационных  
технологий и  
управляющих систем

## Направления работы:



Комплексное взаимодействие  
в образовательной, научной и  
инновационной сферах с  
предприятием



Усиление подготовки  
обучающихся за счёт интеграции  
науки, производства и высшего  
образования



Реализация проектной  
деятельности, прохождение  
студентами практик и  
стажировок, выполнение ВКР  
на предприятии



Реализация программ  
дополнительного  
профессионального  
образования для сотрудников  
предприятия и университета



Целевое обучение  
студентов



Проведение научно-  
исследовательской работы  
и проведение совместных  
научных мероприятий

## Расширение взаимодействия 2021:

- ▶ Увеличение проектов ГПО по темам компаний-партнеров
- ▶ АО «ИСС»:
  - Внедрение сервисной модели удаленного доступа к высокотехнологичному оборудованию для проведения экспериментальных исследований
  - Дистанционное использования САПР и тестового оборудования технологии SpaceWire в учебных программах
  - Совместные профориентационные проекты
- ▶ Элком+: запуск общеузовских (кампусовских) факультативов для студентов на территории предприятий
- ▶ НПФ «Микран»: дополнительные программы повышения квалификации от предприятий по собственной программе для студентов



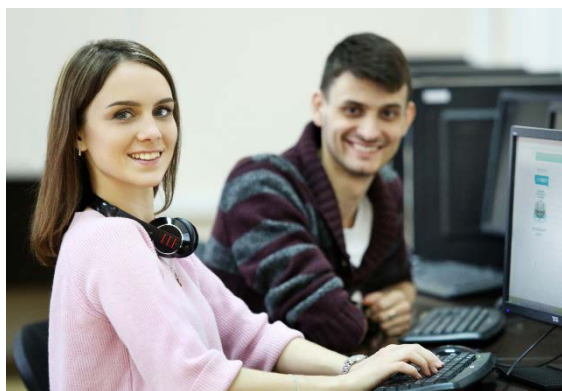
# Трансфер знаний и непрерывное образование



Школа — вуз — предприятие

Кафедра инженерной подготовки  
в Томском физико-техническом лицее

ТФТЛ — ТУСУР — АО «НПФ «Микран»



2016 г.

Кафедра инженерной подготовки и  
информационных технологий в школе  
«Перспектива» г. Томска

«Перспектива» — ТУСУР — IT-кластер



2018 г.

Школа «Интеграция» г. Томска

«Интеграция» — ТУСУР — реальный сектор экономики



2020 г.

Включение школьников в групповое проектное обучение: 9 проектов

Управление доп. образования: 200+ программ подготовки и переподготовки кадров

# Создание модульно-накопительной системы для формирования индивидуальной траектории обучения

Внедрение дополнительных образовательных программ в основной учебный процесс:

Региональные Центры НТИ по Сибирскому, Уральскому и Дальневосточному федеральным округам:



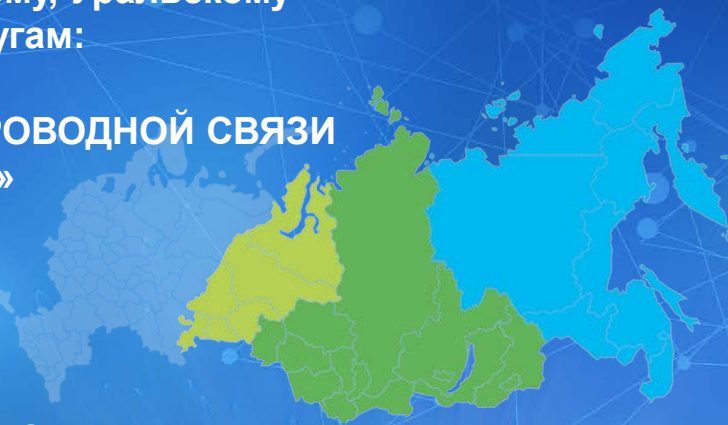
«ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ И «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»



«СЕНСОРИКА»



«КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»



- ✓ Образование
- ✓ НИОКР
- ✓ Результаты интеллектуальной деятельности
- ✓ Развитие инфраструктуры



R&D-ЦЕНТР КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (искусственный интеллект, Big Data)



ТЕСТОВЫЙ ПОЛИГОН 5G



ЦЕНТР ПО БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

# 2024: Центр микроэлектронных систем ТУСУР



## ЦЕЛЬ

Адресная подготовка дизайнеров и технологов в области СВЧ микро- и нанoeлектроники, радиофотоники, разработка отечественной ЭКБ мирового уровня.



## Технологии быстрого прототипирования

GaAs, GaN/SiC, InP, Si, SiGe - СВЧ МИС и модули с рабочими частотами от 1 ГГц до 150 ГГц и в перспективе до 400 ГГц; Si, SiGe, InP/GaAs – оптоэлектронные компоненты, радиофотонные интегральные схемы и модули со скоростью передачи до 400 Гб/с и в перспективе до 1 Тб/с.

Дизайн-центр по проектированию СВЧ и радиофотонных ИС, систем на кристалле и 3D-модулей

Учебный технологический центр – разработка и исследование технологий, изготовление и прототипирование ЭКБ и изделий нанoeлектроники и радиофотоники

Центр коллективного пользования

Технологические лаборатории: лаборатория СВЧ интегральных схем и систем на кристалле, лаборатория съёма, анализа и управления биологическими сигналами, лаборатория интегральной оптики и радиофотоники и др.



# 10200 м<sup>2</sup>



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

г. Томск, пр. Ленина, 40

e-mail: [office@tusur.ru](mailto:office@tusur.ru)

тел.: (3822) 51-05-30

факс: (3822) 51-32-62

[tusur.ru](http://tusur.ru)