

Опыт ТУСУРа в формировании кадрового потенциала инженеров для опережающего развития стратегических отраслей промышленности РФ



Рулевский Виктор Михайлович

ректор Томского государственного
университета систем управления и
радиоэлектроники



приоритет2030⁺
лидерами становятся

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



14 300+

студентов (очно 5 800)



3+ млрд

рублей дохода



57.2%

доля науки и инноватики
в консолидированном
бюджете

12 факультетов **9 НИИ**

3 региональных центра

Национальной технологической инициативы

НОЦ «Нанотехнологии»

(входит в Национальную нанотехнологическую сеть РФ)

НОЦ «Кибербезопасность»

Тестовая зона 5G

(первая за Уралом)

- Первый в России межвузовский студенческий бизнес-инкубатор
- Университетская «Точка кипения»
- Центр робототехники и креативных технологий
- ТУСУР – образовательный партнер школы «Интеграция»

Победитель программы «Приоритет-2030»
Трек «Территориальное и (или) отраслевое лидерство»

ПИШ «Электронное приборостроение и системы связи»

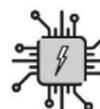
Центр НТИ «Технологии доверенного взаимодействия»

Цифровая академия (DAT)

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ



Радиотехнические информационно-телекоммуникационные системы



Интеллектуальная силовая электроника



Наноэлектроника



Инноватика



Робототехника и мехатроника



Информационная безопасность



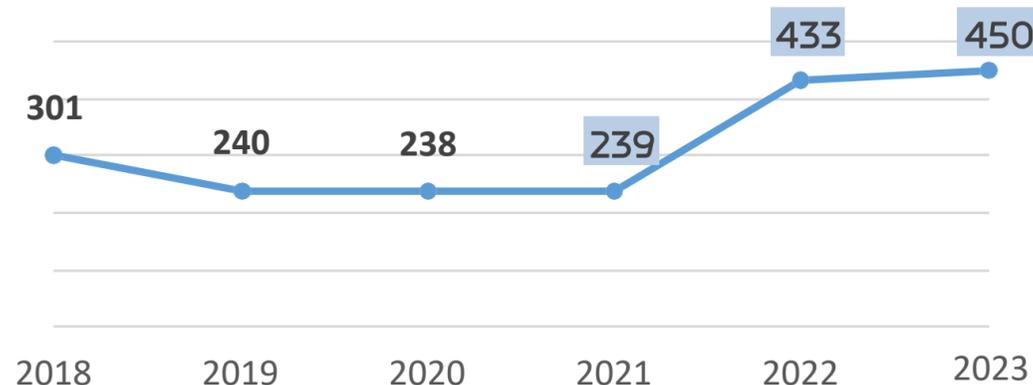
Автоматизированные системы обработки информации и управления

БАЗОВЫЕ КАФЕДРЫ УНИВЕРСИТЕТА

Целевая подготовка высококвалифицированных специалистов на базовой кафедре «Космические радиоэлектронные устройства» для АО «Решетнев»

450

договоров о целевом обучении



передовые направления космического приборостроения

новейшие системные приборные технологии и проектирование бортовых систем платформ КА

современные методы тестирования бортовой радиоэлектронной аппаратуры

комплексирование приборов в бортовые системы и комплексы

проектирование информационно-коммуникационной среды КА

согласование процедуры проектно-организованного обучения студентов по тематикам и требованиям предприятия

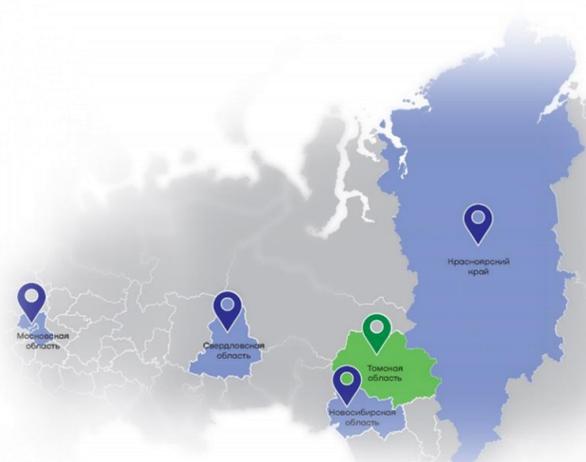
разработка оценочных и методических материалов по подготовке схемотехников и системотехников бортовой радиоэлектронной аппаратуры для предприятий космической отрасли

обновление и модернизация учебных планов и рабочих программ дисциплин

разработка новых образовательных программ, соответствующих требованиям высокотехнологичной космической отрасли

развитие лабораторного фонда базовой кафедры за счет специализированного оборудования предприятия

География предприятий: ключевые регионы



Базовые кафедры ТУСУРа



- Космические радиоэлектронные устройства
- Функциональная радиоэлектроника
- Полупроводниковые приборы
- Системы технологической связи и АСУ ТП
- Радиоэлектроника сверхвысоких частот
- Микроэлектроника, информационные технологии и управляющие системы
- Конструирование радиоэлектронных средств
- Цифровое телевидение



- АО «ИСС» им. академика М. Ф. Решетнёва (г. Железногорск)
- АО «НИИПП» (г. Томск)
- ООО «Кристалл Т» (г. Томск)
- ООО «Элком+» (г. Томск)
- АО «НПФ «Микран» (г. Томск)
- АО «ПКК Миландр» (г. Зеленоград)
- АО «НПЦ «Полюс» (г. Томск)
- ФГУП «ВГТРК» (г. Томск)

Топ организаций в 2023 (по количеству заключенных договоров о целевом обучении)



ГРУППОВОЕ ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ



ГПО2.0 «ОБРАЗОВАНИЕ КАК СТАРТАП» **приоритет2030⁺**
обновленная система обучения с привлечением школьников – ТУСУР обеспечивает мотивацию к инженерным и предпринимательским трекам на этапе школы.

2023

14 ПРОЕКТОВ ПОЛУЧИЛИ СВОЙ ПЕРВЫЙ 1 МЛН. РУБ



Площадка для всей Сибири по отбору команд в области цифровых технологий

200+ активных проектов

1100+ студентов

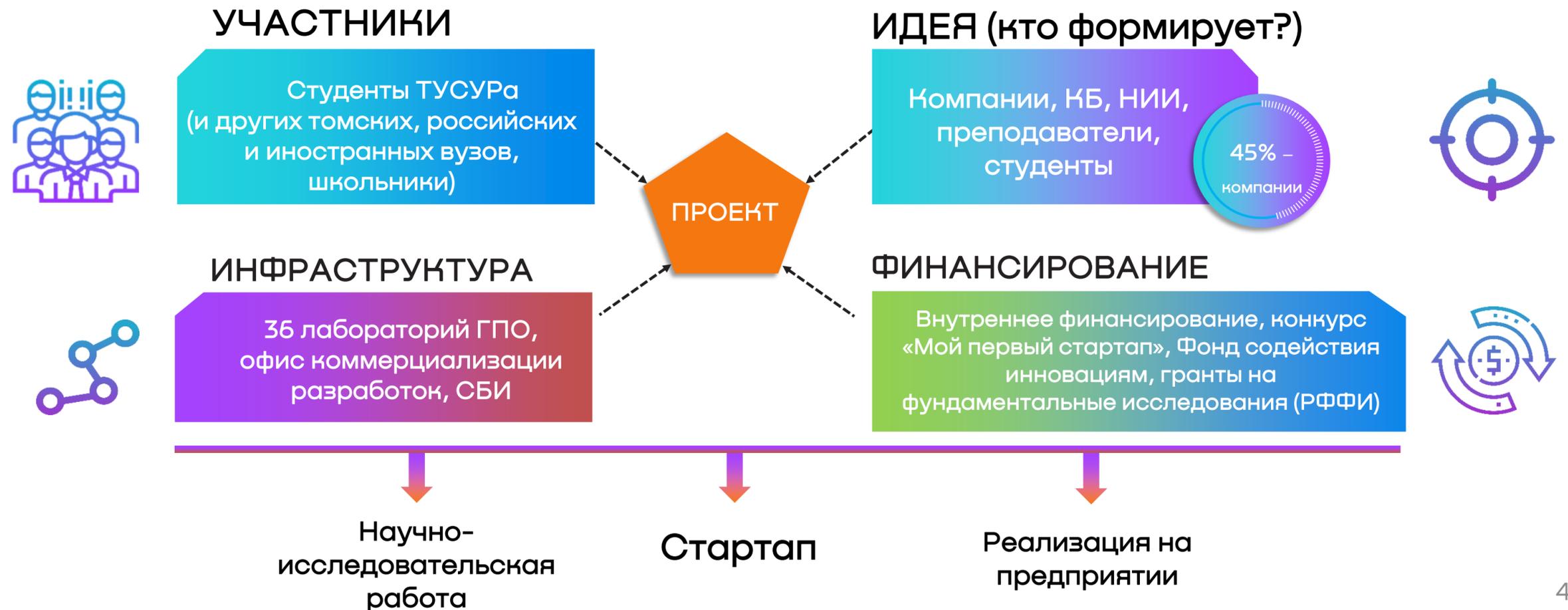
1200+

проектов реализовано с 2006 по 2023 гг.

10 проектов ежегодно размещаются в студенческом бизнес-инкубаторе.
За 4 года создано 30+ малых предприятий

CDIO
ОСНОВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖЕНЕРА:
Задумай, Разработай, Внедри, Эксплуатируй

2013
ТУСУР одним из первых в России получил приглашение вступить в международную Ассоциацию проектного обучения CDIO, включающую более 100 вузов из 38 стран, созданную на базе ведущего технологического университета мира MIT (Массачусетский Институт Технологий, США)



СЕТЬ СПИНАУТ КОМПАНИЙ

210+

спинаут компаний в Томске

80%

высокотехнологичной продукции ТОО

57,2%

доход от научно-исследовательской деятельности

20+

спинаут компаний в Северной Америке



ГЕНЕРАЦИЯ НАУКОЕМКИХ СТАРТАПОВ



ИННОВАЦИОННОЕ ОКРУЖЕНИЕ университета составляют предприятия:

- ✓ **учредителями** которых являются выпускники и сотрудники университета;
- ✓ **руководителями** которых являются выпускники и сотрудники университета;
- ✓ периодически **взаимодействующие** с университетом.

Инициатива реализуется с 2000г

1^й



Межвузовский студенческий бизнес инкубатор в РФ. Создан в 2004г



МЕЖВУЗОВСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

- Совместно с ООО «Системы. Технологии. Коммуникации» (СТК) запущен проект по созданию первого в Томской области частного ИТ-парка «Герцен» (+АО «НПФ «Микран»);
- Создание совместной стартап-студии (НИ ТПУ, НИ ТГУ).

- **2022** Межвузовский СБИ «Дружба»
 - 3000+ участников мероприятий
 - 57 млн.руб. бюджет
 - 16 новых стартапов
 - 20 офисов под проекты
 - 150 рабочих мест
 - 2 конференц-зала
 - 1 университетская точка кипения

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

"ЭЛЕКТРОННОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ" ИМ. А.В. КОБЗЕВА



ЦЕЛЬ

Создание **национального центра** опережающих научных исследований и разработок, подготовки инженерных кадров в интересах **радиоэлектронной и ракетно-космической промышленности**, обеспечивающего:

- условия для устойчивого развития,
- глобальную конкурентоспособность отечественных высокотехнологичных компаний,
- технологический суверенитет и безопасность РФ.

ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ

Технологическая магистратура

- 11.04.01 – Радиотехнические системы;
- 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии, системы связи и интернет вещей;
- 11.04.04 – Электроника, нанoeлектроника и микросистемная техника;
- 12.04.03 – Интегральная фотоника и оптоэлектронная фотоника.

Инфраструктура

150+ м²



образовательное пространство ПИШ на базе промпартнера ООО «Системы. Технологии. Коммуникации»

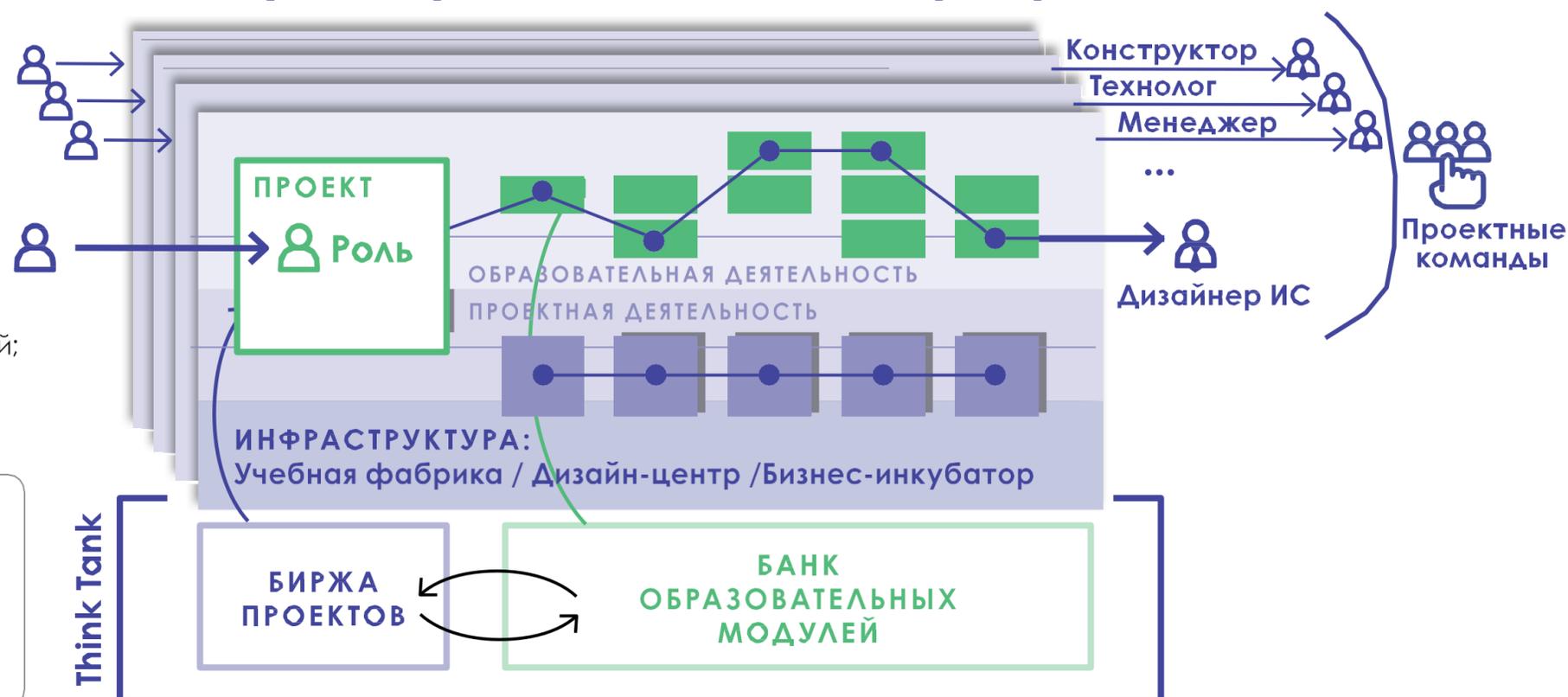
1100+ м²

образовательные пространства ПИШ на базе ТУСУР (проект)

Научно-исследовательские проекты ПИШ

- 1 Разработка системы управления опытным районом применения **беспилотных авиационных систем** и отработка базовых функциональных сервисов на ее основе
- 2 Разработка контрольно-измерительной **аппаратуры СВЧ-диапазона для анализа параметров материалов**, МИС и устройств на их основе
- 3 Разработка **аналого-цифровых, СВЧ и фотонных интегральных схем, приемо-передающих модулей и систем** на кристалле, а также их технологии
- 4 Разработка комплекса методических, технических и программных **средств для электромагнитных испытаний автономных (беспилотных) РТ- систем**
- 5 Разработка бортовой и наземной аппаратуры перспективных **космических систем навигации, широкополосной связи и IoT**

Проектная деятельность в ядре образовательных программ



студенты

85 фокус-группа ПИШ в 2022
100 набор в 2023 году

стажировки

32 сотрудников в 2022 году
15 студентов в 2022 году

Банк образовательных модулей

18 2022 Разработано сотрудниками ТУСУР
11 Разработано внешними организациями
4 Приобретено у вузов-партнеров
2023
30+ **3**

ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ 2030



Образование

1500+
выпускников

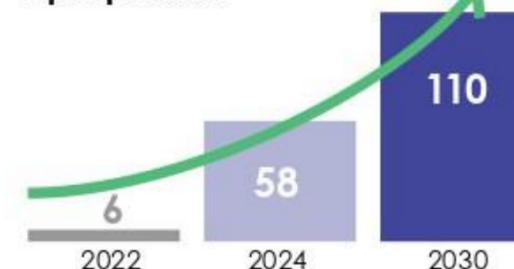
500+
инженеров
по программе ПК

200+
студентов

прошедших практики
и стажировки

10 проектных команд
по итогам обучения

Новые образовательные
программы



>100 млн

доход от образовательной
деятельности к 2030 году

100 модулей
зарегистрировано
в качестве РИД



Исследования
и разработки

2023–2024

- **КНИ-технология изготовления** интегральных пассивных оптических элементов для приемопередатчиков волоконно-оптических линий связи со скоростью **до 25 Гбит/с**
- **Измерительные опции** (модули расширения) для векторных анализаторов цепей в диапазоне частот **до 20 ГГц**
- **Process design kit (PDK)** для портативного изготовления монолитных интегральных схем на технологической базе **ТУСУР и НПФ Микран**
- Опытный образец приемопередатчика **S-диапазона** для платформ МКА Cubesat

2025–2026

- **Базовый эксплуатационный центр** для систем сопровождения беспилотных авиационных систем
- Бортовые «трекеры» для дистанционного **наблюдения, контроля и управления** БПЛА
- Приёмо-передающие модули для низкоорбитальных группировок **«Сфера» и «Марафон IoT»**
- Платформа и модули полезной нагрузки малых космических аппаратов форматов **Cubesat 6 и 12U**

2027–2030

- **Цифровая платформа** системы управления районом применения БАС, функциональные сервисы доставки грузов, мониторинга земель сельхозназначения, чрезвычайных ситуаций и др.
- Испытательное оборудование и программное обеспечение для электромагнитных **испытаний БАС**
- **Технология и сервис** быстрого изготовления монолитных интегральных схем в формате **Multi-Project Wafer на базе Учебной фабрики**



Партнерства и
инфраструктура

2023

Проектно-аналитическая сессия: «Разработка дорожной карты развития Центра микроэлектронных систем ТУСУР»



Ввод в эксплуатацию **научно-образовательных пространств**
1100+ м²

2024—2025

- Оснащение оборудованием, ввод в эксплуатацию полигона БАС
- Технологический инкубатор «Микроэлектроника»
- Центр коллективного пользования и проектирования МИС



2027

Ввод в эксплуатацию **Центра микроэлектронных систем ТУСУР**
19 175 м²

ЦЕНТР МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ТУСУРА

Цель: адресная подготовка дизайнеров и технологов в области наноэлектроники, 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 300 ГГц
- Si, SiGe, InP/GaAs — оптоэлектронные компоненты, радиофотонные интегральные схемы и модули со скоростью передачи до 1 Тб/с



2023-2027 гг.

Число обучающихся
500+
человек

Рабочие места
170+
человек

Площадь здания
25 000 м²

Объем средств
от образования
1.8
млрд / год

Объем средств
от НИОКР
0.8
млрд / год

Общий бюджет
проекта
10.8
млрд руб.

Федеральные
средства
8.9
млрд руб.

Внебюджетные
средства
1.9
млрд руб.

ЦИФРОВАЯ АКАДЕМИЯ ТУСУР (DAT)

Эксперты IT-отрасли

7 актуальных программ ДПП ПП, которые разработаны экспертами IT отрасли: прошли экспертизу рабочей группы ИКТ Минцифры России. Зачислены 562 студента

Индивидуальные траектории

Планирование индивидуальных траекторий для студентов в рамках вертикалей цифровых профессий

Общевузовский курс

Запускается общевузовский курс по компетенциям для цифровой экономики «ГО в цифру»

ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА

- Искусственный интеллект
Алгоритмы МО на языке Python
- Программирование на языке Python
- DevOps инженер
- Front-end разработчик
- Python-разработчик
- Тестирование программного обеспечения



ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА DAT

- Единая среда разработки IT-проектов;
- Биржа проектов;
- Мобильный кабинет;
- Цифровой двойник студента.

ПРАКТИКА У ПАРТНЕРОВ IT-ОТРАСЛИ

ИННОТЕХ



tagree



«Информационные системы безопасности»

infotecs

640
заявлений

подано на программы из 1300 студентов третьего курса (49%)

ЦЕЛЬ АКАДЕМИИ

Сотрудничество с IT-компаниями и государством:

- Обеспечить новое качество IT-образования в ТУСУР
- Дать студентам возможность получить вторую профессию в IT- сфере;
- Предоставить компаниям IT-специалистов, готовых к работе с реальными проектами

ПРОГРАММА ЦИФРОВОЙ КАФЕДРЫ

Искусственный интеллект. Алгоритмы машинного обучения на языке Python

Программирование на языке Python

DevOps инженер

Front-end разработчик

Python-разработчик

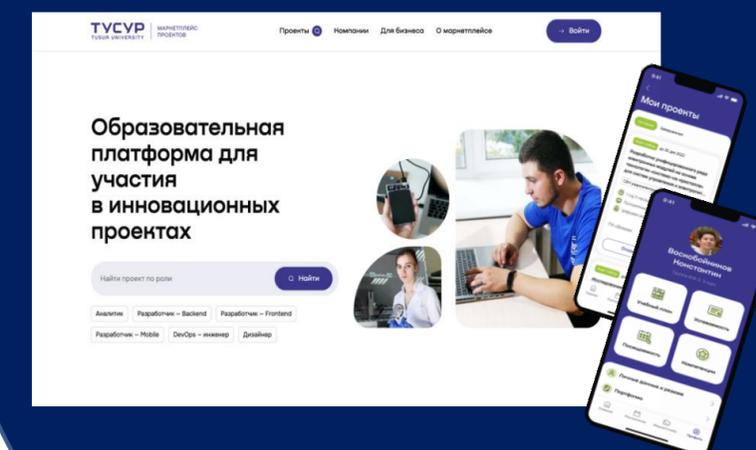
Тестирование программного обеспечения (ПО)

Маркетплейс проектов — цифровая платформа проектно-ориентированного обучения.

Платформа создает единое пространство, где компании могут найти студентов для проекта, а студенты проект для участия.



Маркетплейс интегрирован с мобильным приложением, которым студенты пользуются ежедневно. **Автоматическое сопоставление проектов и студентов происходит по компетенциям.**



В 2022 году на программы зачислено 562 студента 3 курса

Для студентов

- Получат актуальный практический опыт работы в крупных компаниях.
- Сформируют свое портфолио и приобретут новые компетенции.
- Смогут реализовать реальные проекты еще в вузе, без отрыва от обучения.
- Смогут создавать собственные проекты и находить единомышленников.

Для вуза

- Развивать систему стажировок для студентов Цифровых кафедр.
- Формировать команды и проекты. Координировать стажировки студентов от технического задания до оценки результатов.
- Инструмент взаимодействия с ИТ компаниями, который позволяет аккумулировать запрос отрасли.

Для компаний

- Участвовать в подготовке специалистов, способных решать задачи цифровой экономики в конкретной компании.
- Находить талантливых студентов, предлагающих новые решения прорывных задач.
- Быстро привлекать студентов к стажировкам в компании.



Томский государственный
университет систем управления
и радиоэлектроники



 г. Томск, пр. Ленина, 40
 e-mail: rector@tusur.ru
 факс: (3822) 51-32-62
 тел.: (3822) 51-05-30