

Лабораторно -  
образовательные комплексы  
“Беспроводные технологии связи”  
“Интеллектуальные  
энергетические системы”



*Образовательный комплекс*

**Беспроводные  
ТЕХНОЛОГИИ СВЯЗИ**

Образовательный комплекс  
**«Беспроводные технологии связи»**



#ОНТИ\_Иркутск

Из Будущего

#Я2035



Лабораторный комплекс предназначен для обучения и проведения распределенных инженерных соревнований, отработки принципиальных решений для систем связи нового типа между автономными роевыми объектами, такими, как спутники или подводные обитаемые аппараты.

Комплекс позволяет получить практический опыт работы в области беспроводных систем связи, интернета вещей.

Особенностью станций комплекса является многоуровневый подход, начинающийся с решения задач физического уровня и заканчивающийся организацией протоколов кодирования для спутниковых каналов связи.



Тренинг — формат занятий.  
Это последовательность миссий, направленных  
на определенный образовательный результат

Осмысленно сгруппированные задачи,  
имеющие целостность и законченность,  
с аппаратной проверкой решений  
конкретных задач

Одиночный процесс, моделируемый  
в комплексе на аппаратном уровне

**Задачи**

**Миссии**

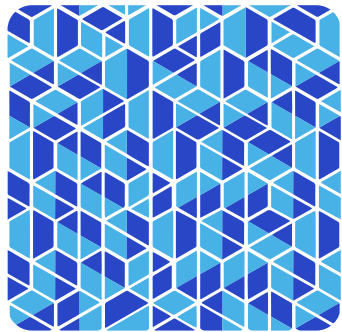
**Тренинги  
и хакатоны**

Хакатон — формат соревнований.  
Одна миссия с плоским доступом  
к графу задач и аппаратной проверкой.  
Направлен на развитие soft skills —  
умение распределять задачи



Набор тренингов и хакатонов,  
выбираемый преподавателем для учащегося  
или группы учащихся индивидуально,  
что позволяет сделать обучение вариативным  
и учитывать компетенции обучающихся

## Конфигуратор



## Индивидуальные образовательные программы



стенд

## Узконаправленные низкоэнергетические каналы связи

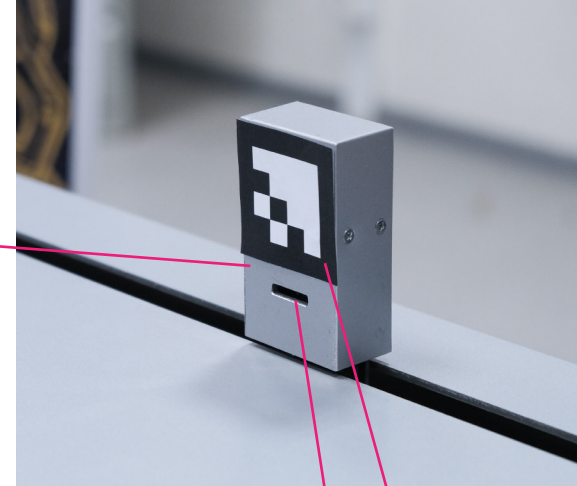
- ☞ Стенд моделирует кинематику автономных устройств, систему ориентации антенны, процесс связи между автономными устройствами.
- ☞ Стенд имитирует работу с зашумленным низкоскоростным каналом связи и системой позиционирования приемника и передатчика.
- ☞ Конструкция стенда позволяет устанавливать дополнительные отражающие и поглощающие элементы для повышения вариативности физических помех в канале.

## Исследуемые темы

- ☞ Аппаратное моделирование различных траекторий движения спутника
- ☞ Физическое моделирование системы узконаправленных антенн на движущихся объектах
- ☞ Исследование природы шумов в канале
- ☞ Алгоритмы слежения за спутником с использованием машинного зрения (OpenCV) и восстановления траекторной информации
- ☞ Алгоритмы управления радаром с помощью PID-регулятора
- ☞ Кодирование/декодирование сообщений для каналов связи с различными типами шумов

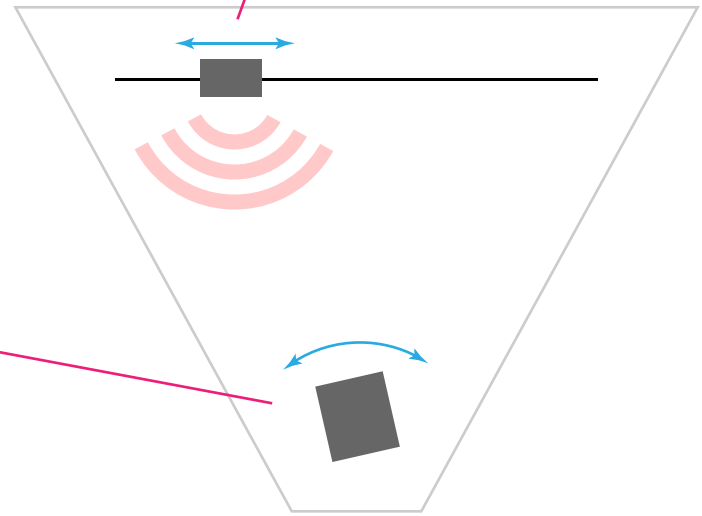
## Объективность измерений

*Результат пользователя всегда измеряется в количестве переданных им данных. Все результаты собираются и оцениваются полностью автоматически.*



**«Спутник»**

ИК-передатчик  
Маркер для OpenCV



**«Радар»**

Камера  
ИК-приёмник





стенд

# Оптомеханическая визуализация кодирования сигналов

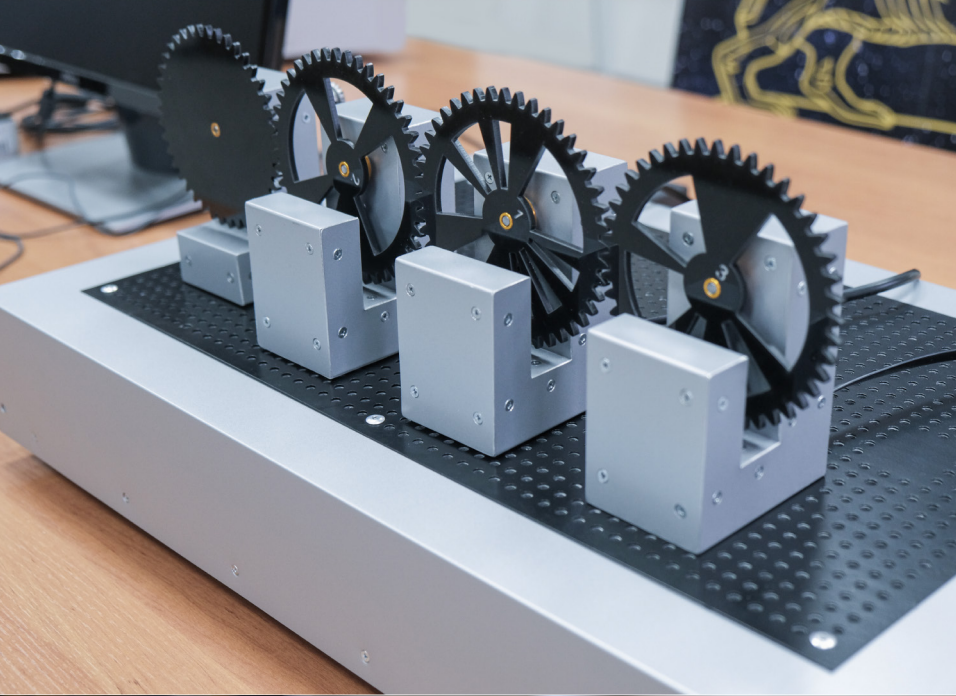
- \* Стенд воспроизводит физические особенности передачи сигнала в условиях сильных помех. Он предназначен для исследования свойств аналоговых и цифровых сигналов и практической работы с пакетной передачей данных, кодированием и декодированием сигналов, созданием помехоустойчивых каналов и защитой беспроводных сетей.
- \* Дополнительно стенд дает возможность обучения 3D-моделированию и аддитивным технологиям с функциональной проверкой результата в ходе тестовых испытаний на стенде.

## Объективность измерений

*За счет специальных блоков передач можно ставить задачи на минимизацию веса, времени изготовления передающих элементов. Это открытые задачи с последующей аппаратной проверкой.*

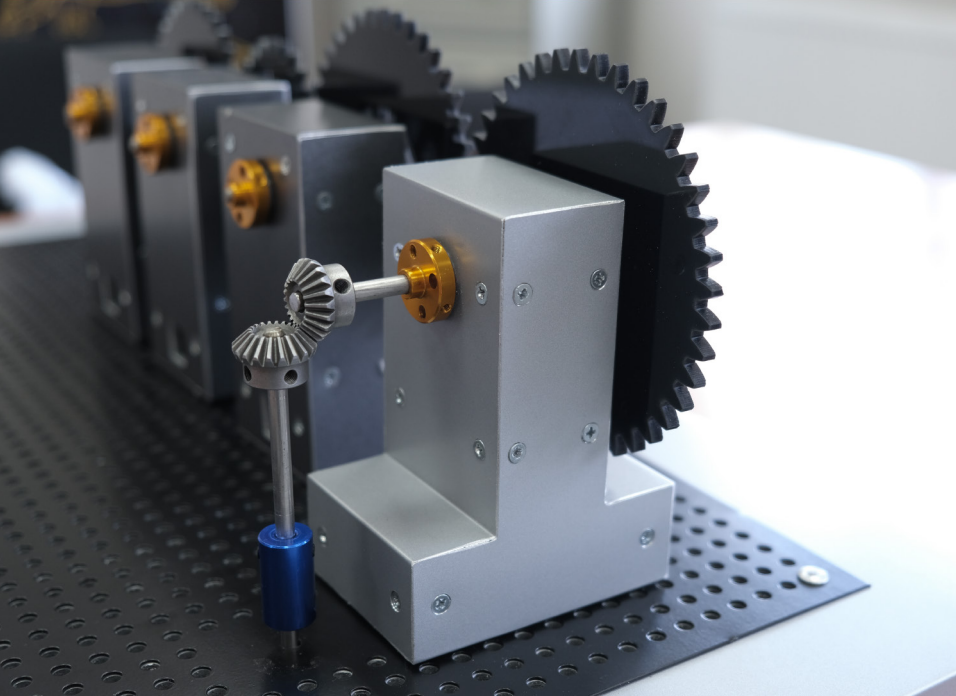
## Исследуемые темы

- \* Работа с помехоустойчивым кодом Хемминга
- \* Знакомство с корреляционным и автокорреляционным анализом
- \* Исследование формы аналоговых сигналов с возможностью их формирования
- \* Визуализация сигналов при оптомеханических преобразованиях
- \* Решение обратных задач на восстановление формы сигналов
- \* Определение пороговых уровней при аналого-цифровом преобразовании



Аппаратная часть стенда включает сменные модули, которые располагаются на рабочем поле в различных конфигурациях и порождают множество открытых ИТ и инженерных задач.

Модули оптомеханических энкодеров осуществляют амплитудную и частотную модуляцию сигнала в ИК-диапазоне. Прорези и стенки на шестернях представляют коды Хемминга различной длины.



Использование различных типов шестеренок в модулях позволяет легко конструировать индивидуальные задания для обучающихся, давать обратные задачи на разработку и изготовление формы отверстий, которые будут соответствовать заданной последовательности импульсов и фронту сигнала.

## Инженерные задачи

Финал олимпиады проходит в виде четырехдневного хакатона по созданию востребованного продукта

## 100 баллов ЕГЭ

Трек входит в перечень олимпиад, утверждённых РСОШ

## Международные команды

В 2019 году в финале трека БТС участвовали команды из России и Израиля.

## В течение года

Весь год школьники решают задачи в дистанционном режиме и готовятся к Олимпиаде

## Миссия

Поддержка школьников и студентов в стремлении решать технологические вызовы XXI века



Олимпиада НТИ  
Школьная



Олимпиада НТИ  
Студенческая

## Охват (2018/2019 гг.)

Более 50 000 участников  
Более 1000 финалистов

## Стажировка

Третьекурсники из команды-победителя в течение двух недель стажировались в СколТехе

## Привилегии при поступлении

Призеры и победители ОНТИ получают привилегии при поступлении в вузы-партнеры Олимпиады НТИ

## Поступление в магистратуру

В 2019 году по итогам Олимпиады победители трека БТС поступили в магистратуру СколТехе

## Командная и междисциплинарная

Команда 3–5 участников и 2–3 предмета в одном треке

# Столкновение с реальной инженерной задачей

## Перспективные системы связи

Системы связи, характерные для микроспутников и других роевых систем. Включение в образовательное пространство важных технических концепций, таких как диаграмма направленности, взаимосвязь шумов и кодирования

## Работа с ограничениями

Ограничения на уровне физического сигнала, протоколов и аппаратной реализации при работе с программируемыми задачами в реальном мире

## Задача, как источник знаний

Стенды позволяют пройти все уровни предметного поля: от примитивных до перспективных, и все с использованием реального «железа»

## Командная работа

Потребность планировать действия при решении взаимозависимых задач, опираясь на собственные прогнозы и оценки

## НТИ

Моделирование каналов Интернета вещей и автономных спутниковых систем

## Испытания своих решений

Пользователи могут изготовить свои шестеренки и другие 3D-элементы и испытать их на стенде с аппаратной проверкой



# Интеллектуальные энергетические системы

Образовательная лаборатория  
«Энергетика будущего»

Образованию сегодня **не** хватает качественных многофункциональных решений



Стенд «Интеллектуальные энергетические системы» — это решение «под ключ» с готовыми методиками для разных форм деятельности школьников и студентов



ИЭС — это лабораторный комплекс для работы с моделями энергетики будущего

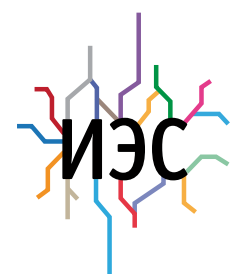
# Какие задачи решает лаборатория?



Вовлечение школьников в сферу науки и инженерии, ранняя профориентация (есть версии и режимы, доступные от 7-го класса).



Создание нового образовательного направления, отвечающего развитию НТИ, с нестандартным подходом и образовательным результатом.



Подготовка на стенде к Олимпиаде НТИ по треку по энергетике и вовлечение в участие в ОНТИ.



4 вида деятельности на одном стенде: подготовка к Олимпиаде НТИ, соревнования, мастер-классы, образовательная деятельность.

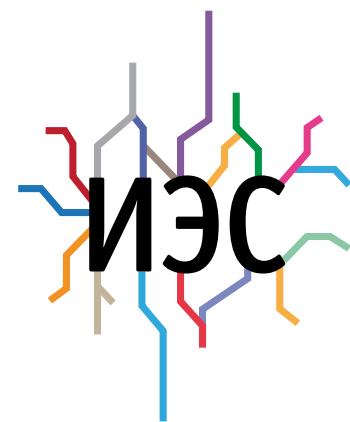


Обучение школьников и студентов прикладному программированию на стыках математики, физики и информатики, работе в команде, системному мышлению, работе со сложными системами.



Проведение мастер-классов, мероприятий и соревнований любого масштаба.





Трек олимпиады  
с самого первого  
её года

## Привелегии при поступлении

Призеры и победители ОНТИ получают привилегии при поступлении в вузы-партнеры Олимпиады НТИ

## 100 баллов ЕГЭ

Трек входит в перечень олимпиад, утверждённых РСОШ



Олимпиада НТИ

## Миссия

Поддержка школьников в стремлении решать технологические вызовы XXI века

## Инженерные задачи

Финал олимпиады проходит в виде четырехдневного хакатона по созданию востребованного продукта

## Охват <sup>(2017/2018 гг.)</sup>

Более 20 000 участников  
Более 500 финалистов

## Командная и междисциплинарная

Команда 3–5 участников и 2–3 предмета в одном треке

## Включение

Инновационные образовательные технологии сверхбыстрого включения в изучение, моделирование и проектирование достаточно сложных инфраструктурных задач.

## Будущее

Уменьшение разрыва между технологиями «где-то там» и образованием «прямо здесь». Приближение результатов ближайшего технологического будущего через новые образовательные форматы, новые типы вовлечения в деятельность.

# Образовательные результаты

## Мотивация

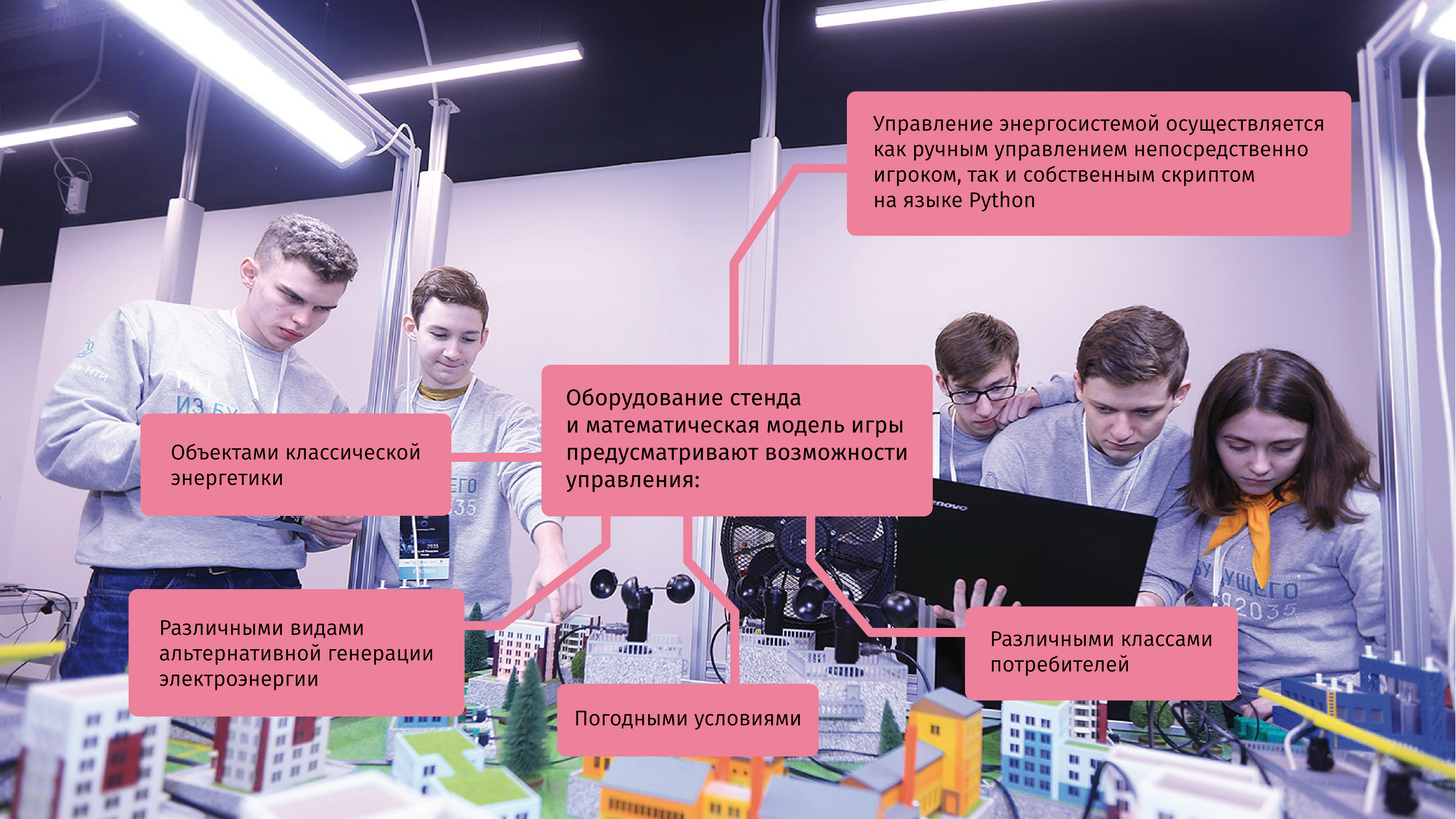
Создание пространства для быстрого входа в новые технологии и для мотивации работы над математикой, экономикой, командной работой. Пространство новых эффективных образовательных результатов.

## НТИ

Моделирование и популяризация технологий НТИ ближнего горизонта и популяризация дорожной карты EnergyNet в образовательной среде.

## Моделирование

Мощная обратная связь, переход «материальное–виртуальное» и обратно, поддержка гибкого моделирования через объекты в физическом мире, а не только через экран монитора.



Управление энергосистемой осуществляется как ручным управлением непосредственно игроком, так и собственным скриптом на языке Python

Оборудование стенда и математическая модель игры предусматривают возможности управления:

Объектами классической энергетики

Различными видами альтернативной генерации электроэнергии

Погодными условиями

Различными классами потребителей

При работе с элементами стенда обучающиеся решают задачи:

Управления энергосистемой, как частью большей энергосистемы, испытывая её влияние и влияя на неё

Проработки топологии сети для оптимального распределения нагрузки

Проверки созданной сети на устойчивость в условиях энергодефицита

Диспетчеризации энергосистемы и нагрузки на сеть

Создания скрипта, реализующего автоматическое управление в соответствии с задуманным алгоритмом

Обучения моделированию сложной системы и программированию

## Профориентация

От пробных игр на 30–40 минут до 2-х часового погружения в энергетику.  
*Для школьников 8–11 классов.*

## Олимпиада НТИ

Подготовка к Олимпиаде Национальной Технологической Инициативы.  
Подробнее про ОНТИ можно прочитать здесь:  
<http://nti-contest.ru/>  
и про наше направление:  
<http://nti-contest.ru/profiles/energy/>  
*Для школьников 8–11 классов*

## Образовательные интенсивы

Проведение проектных смен и школ от 7 до 21 дня.  
*Для школьников, студентов, специалистов.*

## Методики

Программы, которые мы рекомендуем проводить на стенде-тренажере

## Мастер-классы

«Знакомство с альтернативной энергетикой»,  
«Почувствуй себя энергетиком» и т.п.  
*Для школьников и студентов.*

## Соревнования

*1–2 дня, школьники и студенты.*

## Образовательная программа

Энергетика, программирование, математика и информатика, с теорией и практикой на стенде (программа рассчитана на 3–6 месяцев занятий).  
*Для школьников и студентов.*

# Базовый комплект поставки

Доставка, инсталляция и настройка оборудования

Подключение Заказчика к сервису поддержки

Обучение преподавателя,  
который будет работать со стендом

Поддержка по любым вопросам  
по использованию стенда-тренажера

Консультация по методической программе

Подключение к облачному порталу,  
созданного нашими разработчиками  
для организации соревнований между городами,  
обмена опытом и общению с другими городами,  
совместного участия в хакатонах,  
соревнований в течение года и т.д.

Участие в мероприятиях

Получение дополнительных материалов  
к методической программе по мере их выхода

## ВИЭ и энергосистемы

Трансформация режимов работы и принципов проектирования энергосистем со значительной долей ВИЭ

## Команда и роли

Эффективность команды зависит в большей мере не от квалификации участников, а от структуры организации команды и дисциплины участников

# Уменьшение КОГНИТИВНЫХ барьеров

## Человек-машинные взаимодействия

«Ручное» управление автоматизированными системами требует многоуровневого понимания устройства систем

## Экономика и надёжность

Требования надёжности и экономики невозможно удовлетворять по-отдельности

## Мультиагентность

В динамических взаимодействиях между компонентами больших систем имеется большое число эмергентных эффектов

# Менеджер

Определяет приоритет задач и стратегию команды исходя из квалификации всех участников

# Программист

Корректно реализует разработки энергетика и экономиста в управляющем скрипте и вспомогательном ПО

# Экономист

Вместе с энергетиком вырабатывает наиболее эффективные решения

# Энергетик

Решает задачи устойчивости и сбалансированности энергосистемы

# Диспетчер

Следит за тем, чтобы всё шло по плану, а отклонения были замечены сразу

## Роли

# Тренировка командной работы



## **Инсталляция**

Развёртывание  
и запуск стенда

## **Поддержка**

Решение технических проблем  
и обновление ПО

# **Сервис**

## **Обучение**

Подготовка преподавателей  
к ведению образовательных  
программ

## **Интеграция в ОНТИ**

Подготовка участников  
и проведение этапов олимпиады

## **Проведение мероприятий**

Помощь в организации хакатонов  
и образовательных интенсивов



# Полюс-НТ

## Кто мы?

Компания-разработчик образовательных решений под ключ. Работаем на стыке образования и современного естествознания, нанотехнологий, интеллектуальной энергетики, кибербезопасности и технологий беспроводной связи.

Разработчик двух треков на Олимпиаде НТИ с 2016 года: Интеллектуальные энергетические системы и Беспроводные технологии связи.

Провели две технологические лаборатории (по энергетике и по дополненной реальности) на «Острове 10–21».

С 2016 году ведущая научная организация России по решению управляющей организации Национального Реестра.

Наши клиенты:

- технопарки «Кванториум»,
- центр Сириус в г. Сочи,
- ГОБУ «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы,
- ОЧУ «Газпром школа»,
- и многие другие образовательные организации.



## Образовательная лаборатория «Беспроводные технологии связи»

«Беспроводные технологии связи» — это лаборатория для дополнительного образования по математике, программированию и физике для школьников 8–11 классов и студентов.



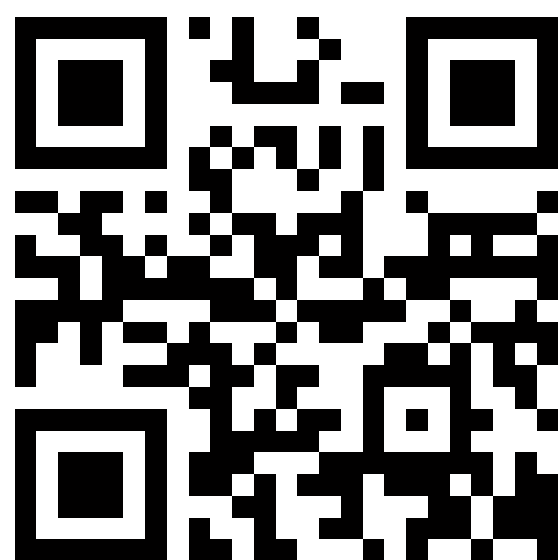
С помощью стенда «БТС» и комплекта методик можно проводить мастер-классы по технологиям связи, профориентацию и организовывать соревнования, готовиться к Олимпиаде НТИ и даже открыть целое образовательное направление по технологиям связи в своём образовательном учреждении.



Полюс-НТ



## Интеллектуальные и развивающие настольные игры



Игры направлены на знакомство с технологиями настоящего и будущего, трендами инновационного развития и возможными профессиями будущего. Они содержат образовательную составляющую и развивают системное мышление, логику, смекалку, коммуникационные навыки, а ещё содержат элементы дополненной реальности.

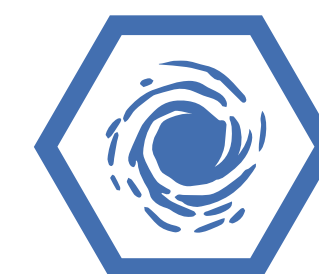




# Электронный конструктор Z-Volt



Z-volt — аппаратно-методический комплекс для обучения электронике, микросхемотехнике и программированию микропроцессоров с минимальным начальным барьером обучения и плавной кривой обучения.



Полюс-НТ



# НАНОЛАБ

Комплексная междисциплинарная  
учебно-исследовательская  
лаборатория

## Междисциплинарная научно-образовательная лаборатория для современного естествознания и нанотехнологий



НАНОЛАБ — это комплект современных приборов и методик, спроектированный для проведения междисциплинарных практикумов и ведения проектной деятельности.



Полус-НТ



**Полюс-НТ**

**[polyus-nt.ru](http://polyus-nt.ru)**

**[official@polyus-nt.ru](mailto:official@polyus-nt.ru)**