



**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО»



ИЭС

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (ИЭС)

Стенды ИЭС — программно-аппаратный комплекс для программирования и управления энергетическими сетями. Это основа полноценной лаборатории интеллектуальной энергетики (smart grid) и предназначены для школьников старших классов, а также студентов и магистрантов. Стенды представляют собой действующую модель энергосистемы с традиционными и альтернативными источниками генерации.

Это глубокое погружение в архитектуру интернета энергии, методы прогнозирования и кооперативного взаимодействия, экономические механизмы и прикладное программирование. Для обучения разного уровня и интенсивности созданы образовательные программы, разработаны методики быстрого обучения преподавателей, техническое и методологическое сопровождение.

На базе стенда более, чем в 20 школах и образовательных центрах России открыты лаборатории по интеллектуальной энергетике, развернуты образовательные программы и центры подготовки к Национальной технологической олимпиаде (НТО).



Модели



Функционал стенда

Мы предлагаем использовать лабораторию как полигон для изучения гипотез и моделей грядущих технологий и систем управления интеллектуальными энергосетями, взаимовлияния технических и экономических решений в сложной системе, исследования паттернов пользовательского поведения и социально-экономических механизмов.

Семилетний опыт разработки и проведения первой всероссийской командно-инженерной олимпиады для школьников и студентов НТО по профилю ИЭС, говорит — школьникам и наставникам нравится такая работа со сложностью.

Обучение, как и инженерные соревнования на стенде проходят в игровом формате, где каждая команда — энергосетевая компания, в распоряжении которой поселения с потребителями электроэнергии разной категории (жилые дома, больницы, заводы), а также источники накопления энергии и генераторы. Стенд физически имитирует вариативные погодные условия (ветер и освещённость), позволяет проектировать и собирать разнообразные топологии энергосетей. Программное обеспечение дает возможность создавать набор сценариев игры и проводить аукционы. При работе на стендах требуется писать и оптимизировать программный скрипт управления, предсказывать поведение других энергокомпаний, управлять реальными объектами и их виртуальными двойниками в пространстве цифровой модели, разрабатывать стратегию и тактику поведения на рынке электроэнергии.

Многопользовательский стенд, выступая и как киберфизическая модель энергосистемы и как автономная измерительная система предложенных решений, позволяет организовывать соревнования команд в общем пространстве.



Оснащение лаборатории

- Программно-аппаратный комплекс, стенд-тренажер интеллектуальные энергетические системы СТИЭС-1 в расширенной комплектации
- Программно-аппаратный комплекс «Имитатор сетей MicroGrid»
- Физическая модель стохастического ветрогенератора

Теория и практика работы в лаборатории

- Инфраструктура энергетики, баланс источников энергии и smart-grid
- Теория вероятностей (основа для работы с планами и прогнозами)
- Системы поддержки принятия решений (цифровые кентавры)
- Математическое моделирование и эксперимент
- Техники программирования энергосистемы на стенде ИЭС
- Диспетчеризация энергосистемы и управления энергокомпанией
- Теория аукционов и теория игр
- Визуализация данных
(построение и анализ графиков и тепловых карт)
- Командная работа: структура и роли
- Прагматическое решение сложных задач
(идеального решения задачи нет)
- Олимпиада НТО: отборочные задания и истории успеха



Коротко о стенде



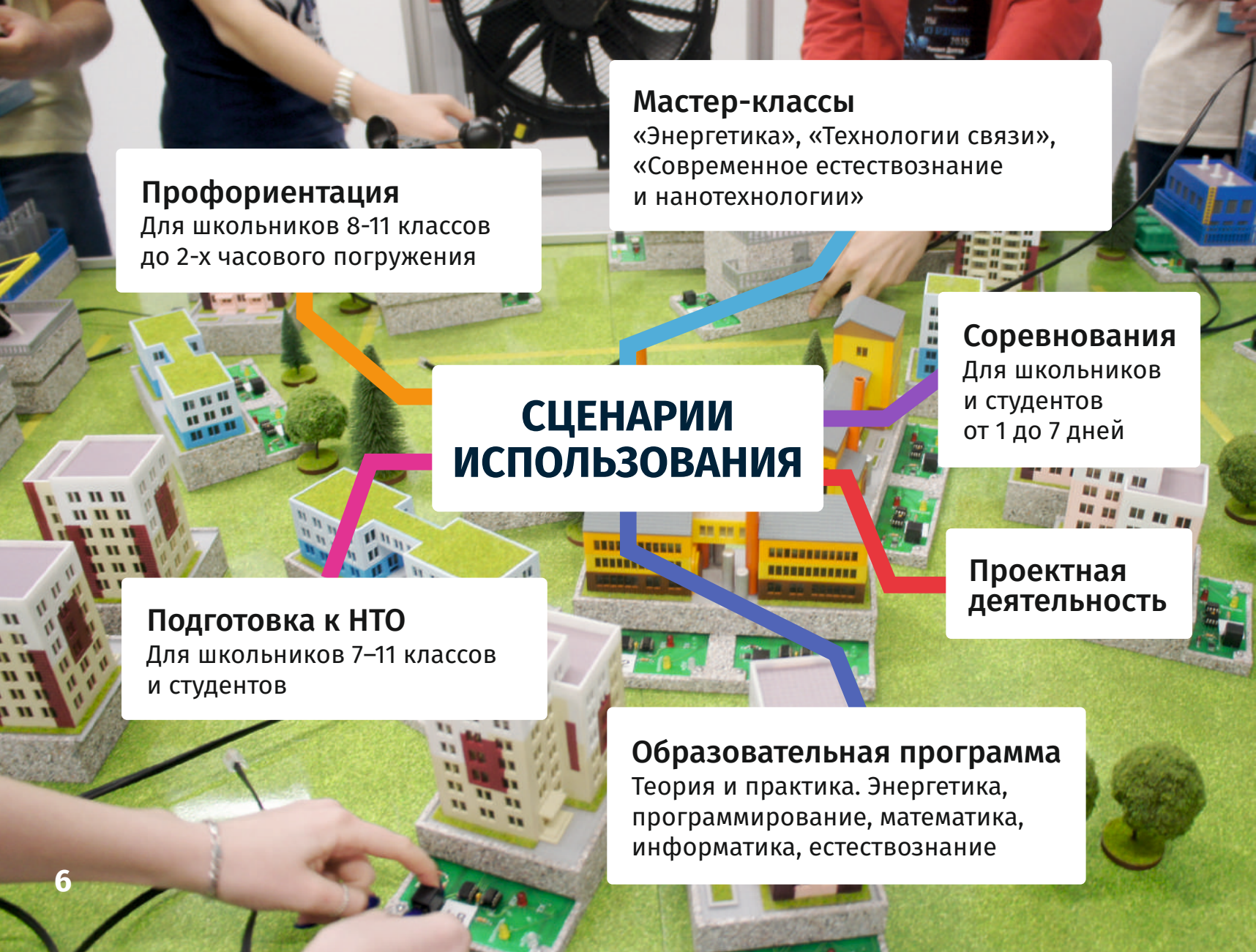
Финал ИЭС НТО 2023



Финал ИЭС ОНТИ 2021



Онлайн-курс «ИЭС»



Профориентация

Для школьников 8-11 классов
до 2-х часового погружения

Мастер-классы

«Энергетика», «Технологии связи»,
«Современное естествознание
и нанотехнологии»

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Соревнования

Для школьников
и студентов
от 1 до 7 дней

Подготовка к НТО

Для школьников 7–11 классов
и студентов

Проектная деятельность

Образовательная программа

Теория и практика. Энергетика,
программирование, математика,
информатика, естествознание

Сложность
используемых
моделей

МАГИСТРАНТЫ

Научно-исследовательские работы,
педагогическая практика

СТУДЕНТЫ

Суденческие треки НТО, стажировки,
экскурсии, наставничество

АБИТУРИЕНТЫ

НТО (100 баллов к ЕГЭ),
фестивали, хакатоны, интенсивы

ШКОЛЬНИКИ

Профориентация, подготовка к НТО,
инновационное образование, реальные
научно-инженерные задачи

Опыт работы со сложными системами

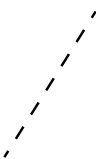
Подготовка

Изучение сценария,
составление стратегии
адаптация программ



Аукцион

Выбор тарифов,
составление энергосистемы
и борьба с конкурентами

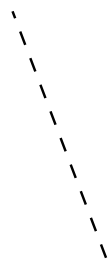


*Экономическая борьба
за инженерные решения*



Проектирование и монтаж сети

Проектирование энергосистемы
из того, что досталось на аукционе.
Решение инженерных
и физических задач



*Проектирование
энергосистемы
целиком и с нуля*



Подготовка



Моделирование

Аппаратная проверка и испытание:

Физическое моделирование

Испытание скриптов управления

Моделирование экономики

Анализ

Сравнение результатов и хода игры с другими командами.
Поиск ошибок и недоработок.
Переработка моделей происходящего.
Составление плана улучшений.

Результат

Единое число — интегральная характеристика **всех** принятых (и непринятых) игроками решений

Ускорение

Инновационные образовательные технологии быстрого включения в моделирование и проектирование сложных систем

Энергетика и ВИЭ

Опыт проектирования и управления энергосистемами со значительной долей ВИЭ

НТИ

Моделирование и популяризация технологий НТИ ближнего горизонта и включение элементов дорожной карты EnergyNet в образовательную среду

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Мотивация

Увлекательная игра в сложных моделях создаёт мотивации для работы над математикой, экономикой, организацией команды

Экономика и надёжность

Опыт работы с технико-экономическими системами, в которых велико взаимовлияние инженерных и экономических вопросов

Командная работа

Результаты работы на стенде зависят в большей мере не от квалификации участников, а от структуры организации команды и дисциплины участников. Опыт работы в команде и необходимости трансформирования команды под требования задачи.

- **Открытая задача**

Пространство эксперимента с максимумом свободы, позволяющее проявлять способности, выдвигать и проверять гипотезы.

Критерием качества решений и успешности стратегии является конечный результат.

- **Человеко-машинное взаимодействие**

Алгоритмическое управление сложными автоматизированными системами, формирующее понимание и опыт взаимодействия со сложностью, прогнозами и большими данными.

- **Социотехнический подход**

Сбор пользовательских сценариев поведения, освоение методов построения адаптивных стратегий, учитывающих технические, экономические и социальные аспекты сложных систем.

- **Аппаратное моделирование**

Опыт одновременного управления реальными объектами и виртуальными двойниками в пространстве цифровой модели с возможностью прогнозирования, анализа данных и взаимодействия с другими энергосистемами.

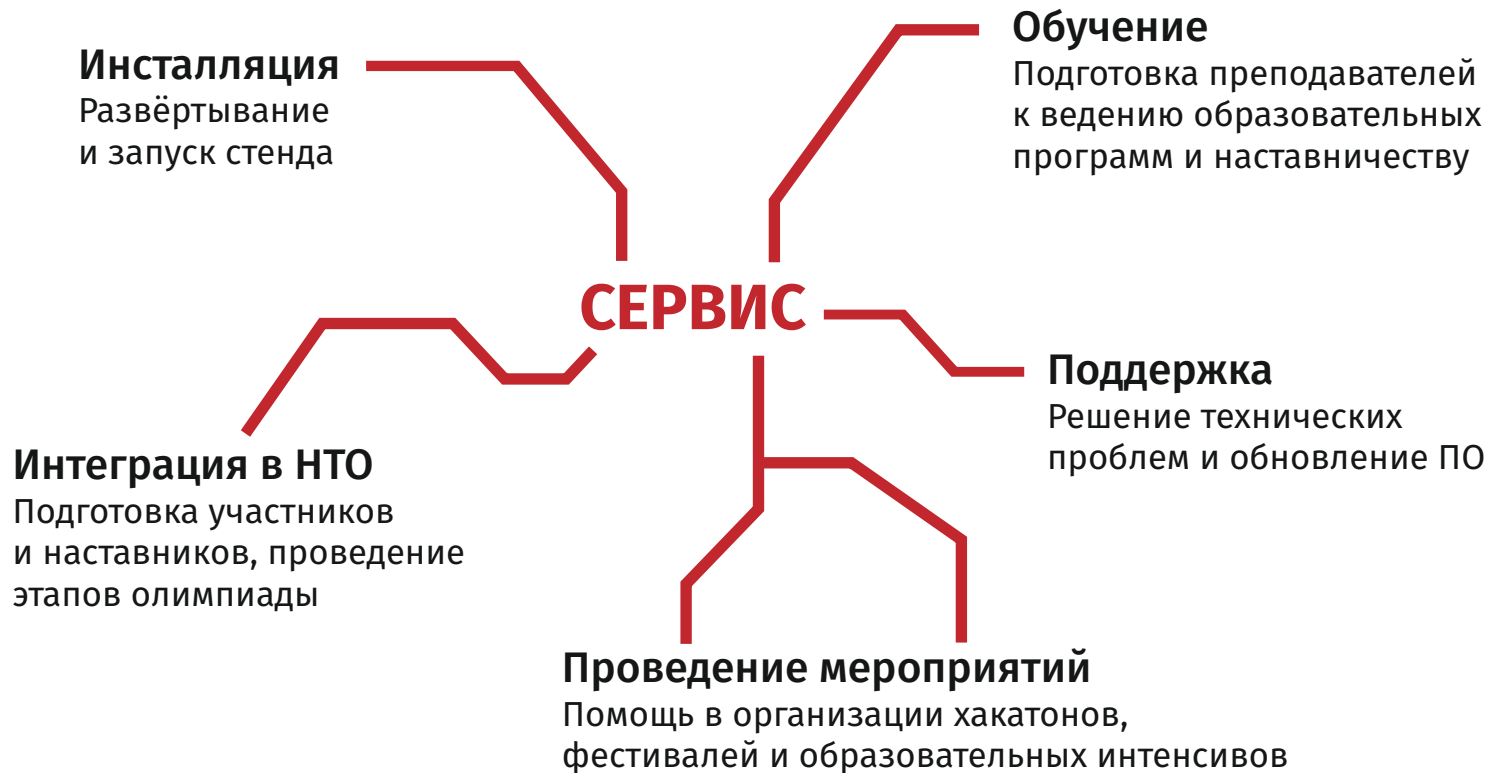
- **Мультиагентность**

Пространство решений, зависящее от действий других игроков. Формирование новых правил регулирования и структуры отношений между участниками рынка энергии (в том числе и ИИ), переход к экономике просьюмеров. Знакомство с динамическими моделями ценообразования.

- **Рынки электроэнергии**

Многообразие сценариев и работа в разных позициях на оптовом, розничном и инвестиционном рынках энергии.





Наши телеграмм каналы и вк

- Телеграмм-канал для наставников профиля ИЭС: t.me/ips_ep
- Future Edtech — Будущее образовательных технологий: t.me/FutureEdTech



Города присутствия



1. Калининград (БФУ им. Канта)
2. Чебоксары (Кванториум)
3. Красноярск (Кванториум)
4. Якутск (Кванториум)
5. Сочи (Кванториум)
6. Москва
(Технопарк Газпром школы)
7. Долгопрудный (ФизТех лицей)
8. Петрозаводск (Кванториум)
9. Новосибирск (НГТУ)

10. Тюмень (ТюмГУ)
11. Уфа (Центр развития талантов Аврора)
12. Санкт-Петербург
(в 14 школах)
13. Воронеж (Кванториум)
14. Сыктывкар (Кванториум)

15. Саранск (Кванториум)
16. Череповец (Кванториум)
17. Нижневартовск (НВГУ)
18. Сургут (СурГУ)
19. Первоуральск

100 баллов ЕГЭ

Профили входят в перечень олимпиад, утверждённых РСОШ

Охват

Более 130 000 участников
Более 1 700 финалистов

В течение года

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



Привилегии при поступлении

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

Инженерные задачи

Финал олимпиады проходит в виде многодневных хакатонов

Командная и междисциплинарная олимпиада

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

Миссия

Поддержка школьников и студентов в стремлении решать технологические вызовы XXI века

Стажировка

Возможности попадания на стажировку



Поступление в магистратуру

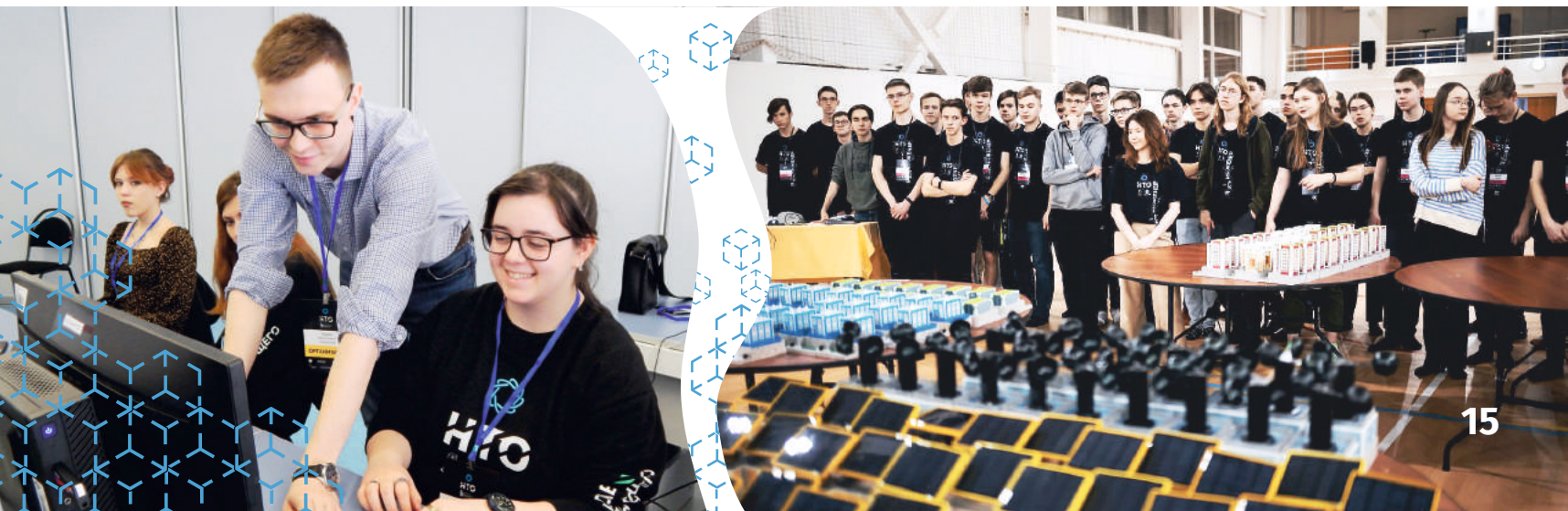
Льготы при поступлении

НТО

Национальная технологическая олимпиада (НТО) — это командные инженерные соревнования для школьников и студентов, объединяющие самых разных людей над приоритетными технологическими задачами, поставленными государственными компаниями, лидерами технологических отраслей. Более 30 профилей олимпиады знакомят с самым актуальным: от искусственного интеллекта и «умной» энергетики до нейротехнологий и геномного редактирования. Задачи олимпиады каждый год уникальны! Олимпиада входит в список РСОШ.

С 2015 года Полюс-НТ — разработчик и соорганизатор Всероссийских инженерных соревнований НТО по профилю «Интеллектуальные энергетические системы». Более 20 000 школьников, очный финал в разных городах России. 3 уровень Российского совета Олимпиад Школьников — дополнительные баллы к ЕГЭ.

НАЦИОНАЛЬНАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА



Полюс-НТ

Мы — компания единомышленников: ученых, инженеров, программистов, методистов и преподавателей, занимающиеся разработкой образовательных решений для научного и инженерного творчества детей и молодежи. Направления деятельности:

- современное естествознание и нанотехнологии;
- интеллектуальная энергетика и микроэлектроника;
- STEM-образование и педагогический дизайн.

Мы специализируемся на комплексных продуктах, отвечающих современным вызовам от конструкции механизмов (которые производим на своем цифровом производстве) до проектирования микроэлектронных плат и разработки специализированного ПО.

Проводим образовательные интенсивы, проектные школы и соревнования, внедряем и поддерживаем образовательный процесс как в своей организации (ЦМИТ «STEM-Байкал»), так и в организациях наших клиентов.



ИРКУТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Новосибирский государственный
технический университет

НЭТИ



Полюс-НТ

20.35

НАЦИОНАЛЬНАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ИНИЦИАТИВА



Институт Шифферса



КВАНТОРИУМ



ТюмГУ

Тюменский
государственный
университет



ДВФУ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Сириус

Образовательный центр






Полюс-НТ

STEM-Байкал

Центр
Молодёжного
Инновационного
Творчества



Наша миссия — развитие и распространение высококачественного естественно-научного и инженерного образования.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



Полюс-НТ



Наши контакты:

Сайт: polyus-nt.ru

Тел.: +7(914)949-02-34

Электронная почта: official@polyus-nt.ru

Почтовый адрес: 664082, г. Иркутск, а/я №408

Адрес: г. Иркутск, ул. Ширямова 44А,
ул. Лермонтова 275/11



2023