Самарская область | Ульяновская область | Пензенская область | Тамбовская область | Республика Мордовия | Чувашская Республика

Комитет по альтернативной энергетике

НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего»

Водород – топливо будущего

Самарский государственный технический университет

ИНСТИТУТ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

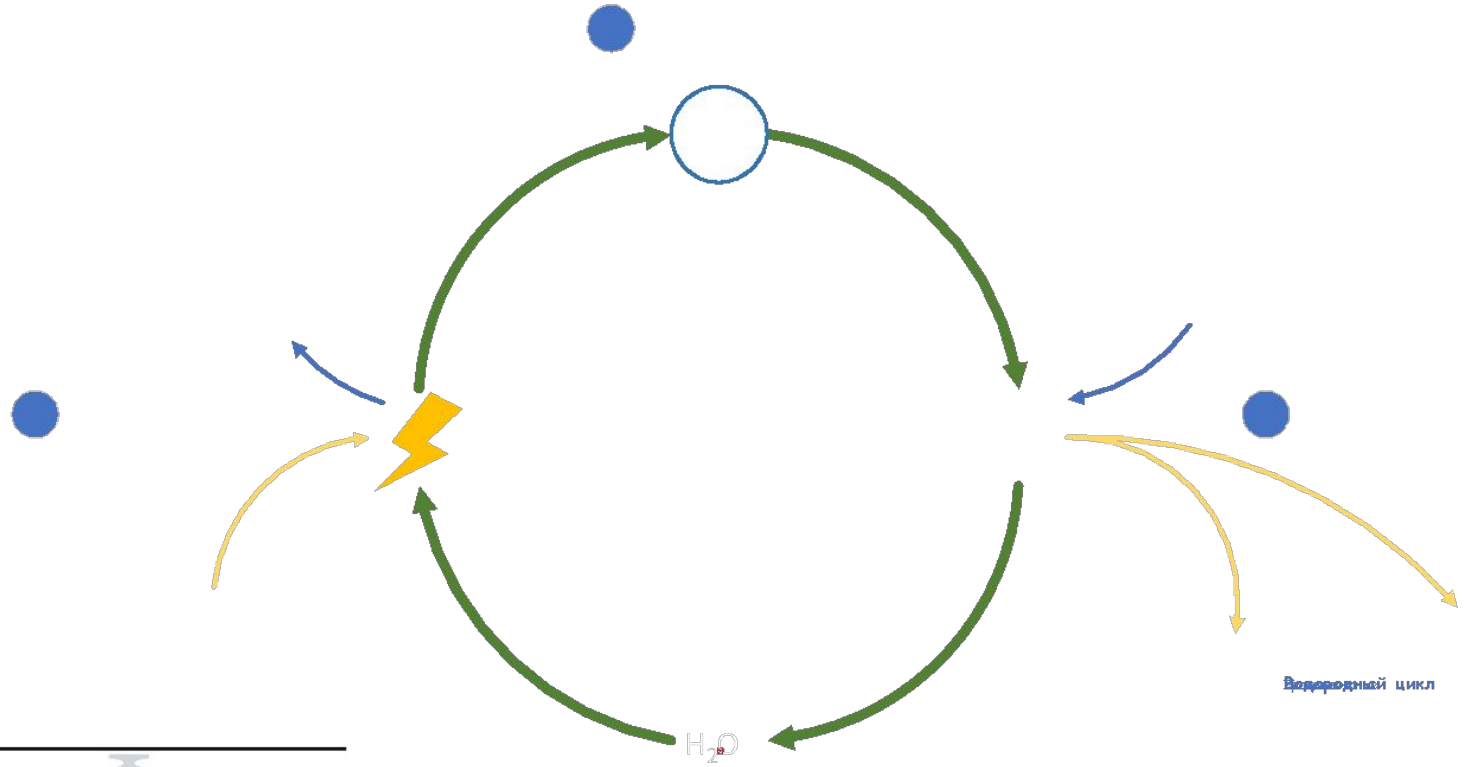
НОЦ ИНЖЕНЕРИЯ БУДУЩЕГО

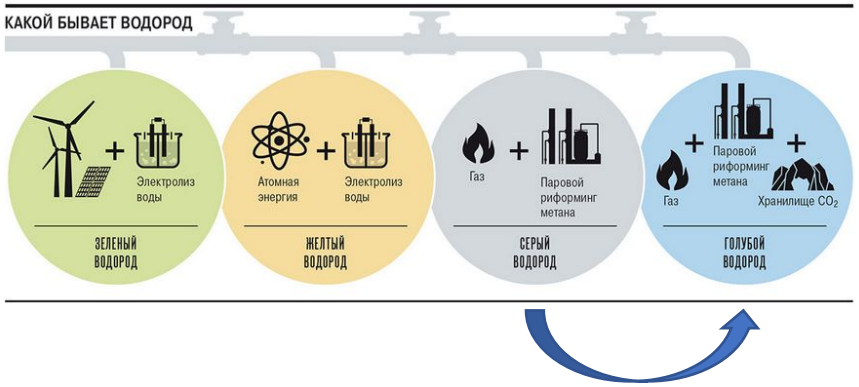
Ростех

РОСКОСМОС

РЖД

Hydrogen or Not(hing)!





Hydrogen or Not(hing)!

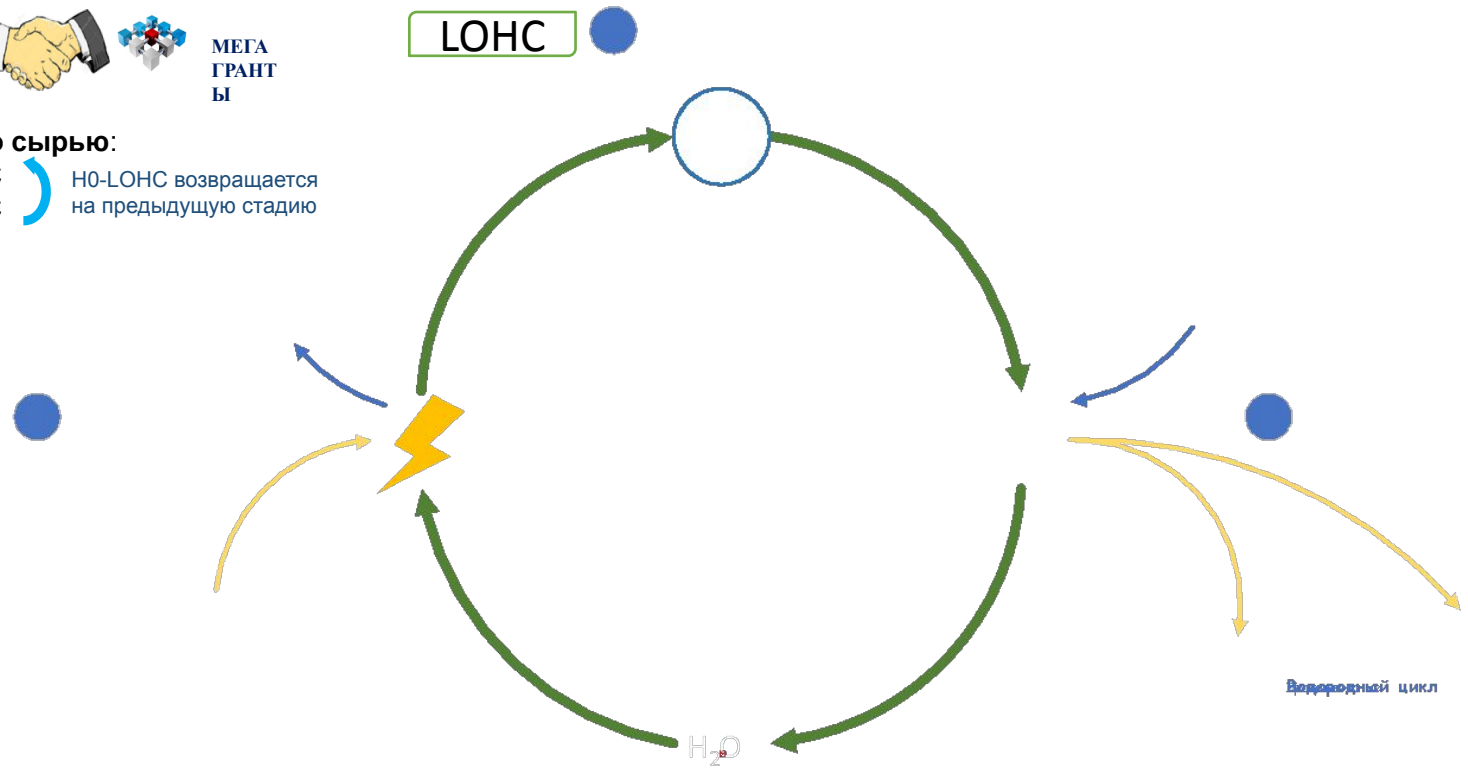
МЕГАсотрудничество с 2017 года

Universität Rostock + САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Опорный университет = МЕГА ГРАНТЫ

Цикл является замкнутым по сырью:

1. Водород + H0-LOHC = Hx-LOHC
2. Hx-LOHC = Водород + Ho-LOHC

H0-LOHC возвращается на предыдущую стадию



НОЦ «Инженерия будущего»
Комитет по альтернативной энергетике
Водород – топливо будущего

МЕГАсотрудничество с 2017 года

Universität Rostock + САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ = МЕГАГРАНТЫ

LOHC

Цикл является замкнутым по сырью:

1. Водород + H0-LOHC = Hx-LOHC
2. Hx-LOHC = Водород + Ho-LOHC

H0-LOHC возвращается на предыдущую стадию

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ + САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ = РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (РФФИ)

ИПХФ РАН

Молодёжная лаборатория «Перспективные технологии и материалы водородной энергетики»

Доля исследователей до 39 лет– **90%**

Водородный цикл

H_2O

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ + Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук + ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА им. Г.К. БОРЕСКОВА + ИПХФ РАН

Генерация водорода

Топливные элементы → Морской и речной транспорт; Автоваз; ОАО «РЖД»

С-сырье → **Матричная конверсия** → $CO + H_2$

$CO + H_2$ → Термообработка водой → Лукойл; ГазпромНефть; Сибур

$CO + H_2$ → $+ CH_4$ → Газпром

Лукойл; ГазпромНефть; Сибур → **полиальфаолефины (масла, каучуки)**

$H_2O \xrightarrow{\text{Электролиз}} H_2 + O_2$

Пиролиз → $C + H_2$

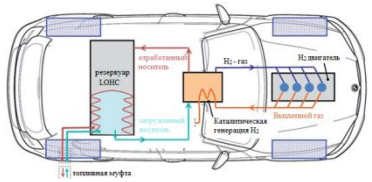
Хранение и транспортировка водорода

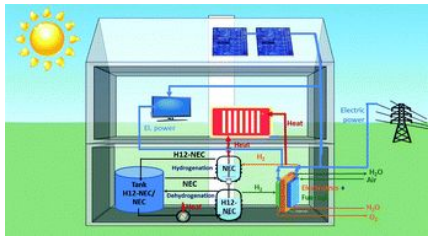
Two way storage

One way storage

Жидкие органические носители водорода (LOHC)

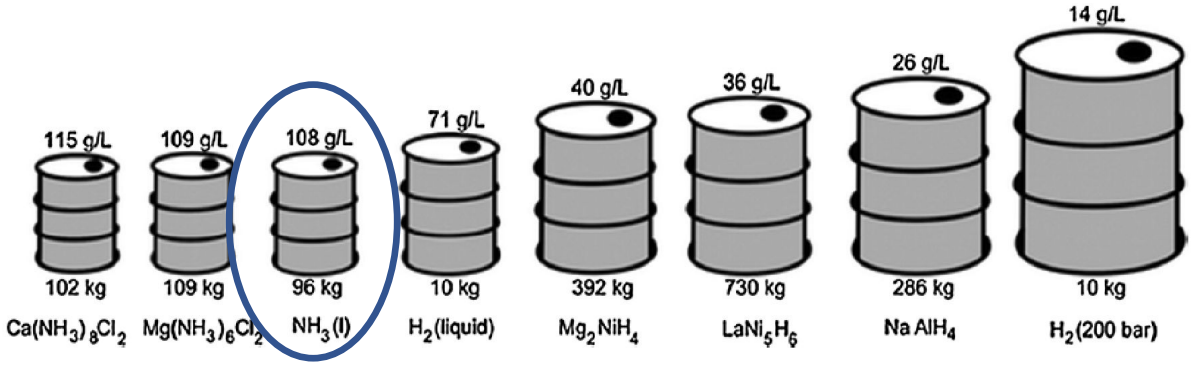
- ✔ Не горючий
- ✔ Не летучий
- ✔ Не токсичный
- ✔ Транспортировка как масла или дизеля





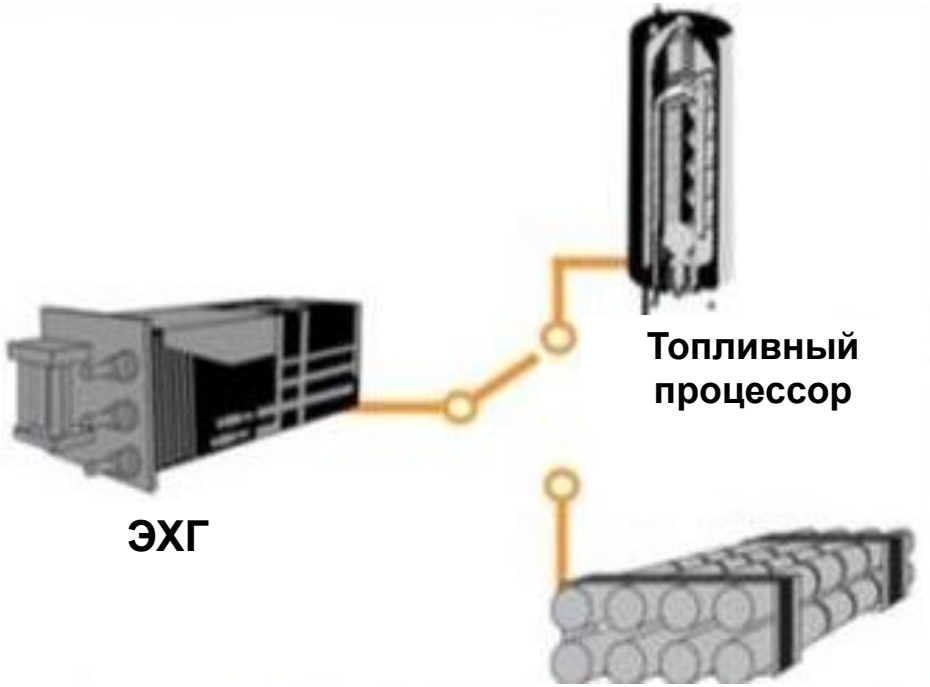
Аммиак

- ✔ Доступный на рынке в больших количествах.
- ✔ Прирост производства в мире достигает 1,5-2% ежегодно.
- ✔ Ёмкость по водороду 17 % масс. или 120 г/л
- ✔ Энергетическая плотность 3000 Вт/кг!
- ✔ Сегодня на мировых рынках стоимость тонны аммиака ниже стоимости тонны природного газа!

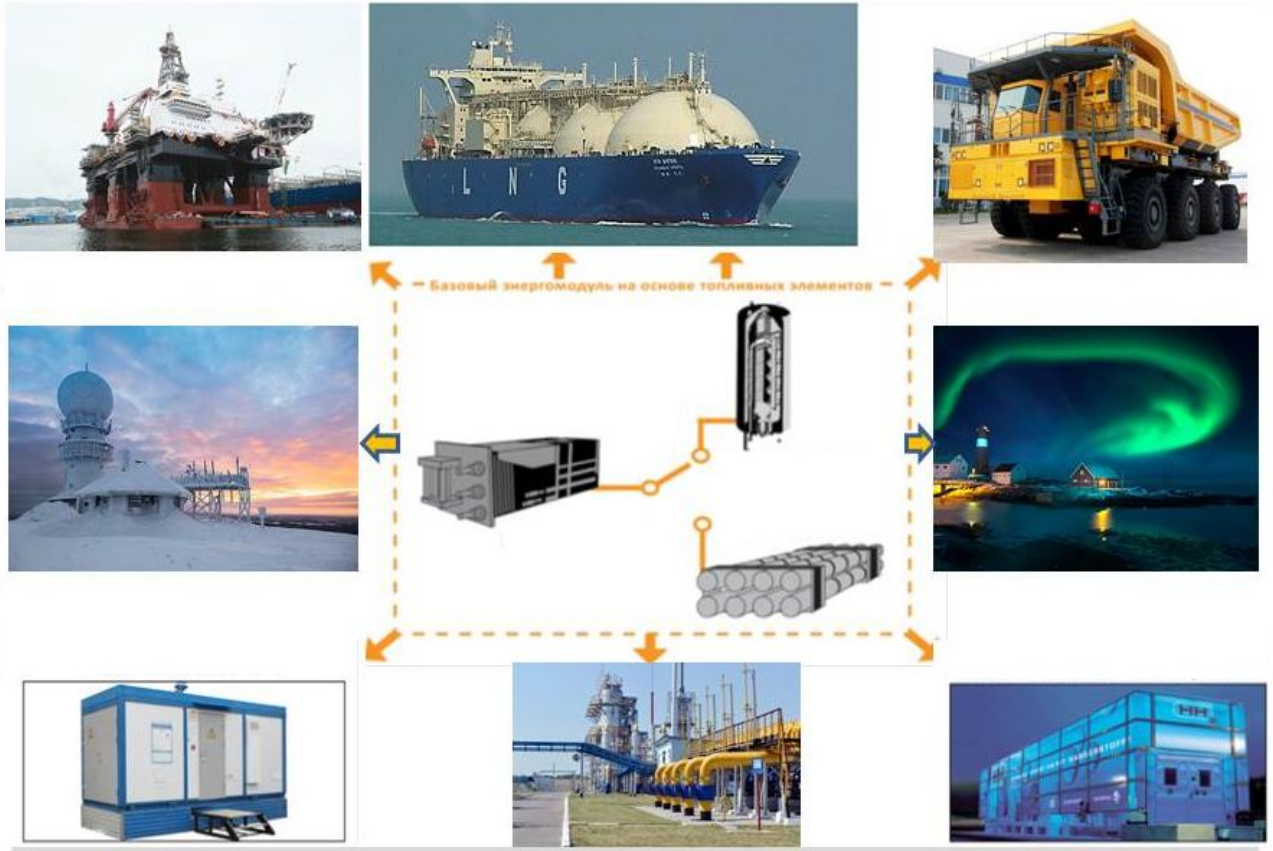


Плотность хранения. Относительные размеры ёмкости для перевозки 10 кг водорода

Использование водорода



Перспективные направления использования топливных элементов



Конкурентные преимущества предложенных решений R&D

ИПХФ		установка матричной конверсии	↑ энергоэффективность
ИНХС		установка получения СЖУ	без отходов (утилизация CO)
МордГУ		электролизер	↑ эффективность (КПД, плотность тока)
СамГТУ		установка пиролиза	отсутствие CO_2
СамГТУ	ТГУ	LOHC	продукт из отходов, емкость по водороду (7,2 %)
СамГТУ	ТГУ	ЭУ на основе водородного цикла	
Крыловский НЦ	ГНЦ РФ ТРИНИТИ	ЭУ на топливных элементах	уникальная мембрана, высокая мощность

Проект «Водородная Лука»

I-й уровень
До 10 потребителей
Проект «Снежинка»

II-й уровень
До 1000 потребителей
«Водородная Лука»

III-й уровень
До 500 тыс. потребителей
«Водородный кластер»

Микро-уровень:
- ✔ **Экология**
- ✔ **Демонстрация автономности**

Мини-уровень:
- ✔ **Тестирование водородной экономики на муниципальном уровне**
- ✔ **Новое качество промышленности**
- ✔ **Тестирование технологий транспортировки и производства водорода**

Макро-уровень:
- ✔ **Тест водородной экономики регионального уровня**
- ✔ **Экспорт водорода**

Проект «Водородная Лука» как пример водородной экономики

свободная энергия

Градиент Килби

Тольятти

- ТольяттиКаучук
- КуйбышевАзот
- ТольяттиАзот
- КуйбышевФосфор

H_2

Особая экономическая зона

индустриальный партнер для выпуска продукции

ЭкоХимия

LOHC

NH_3

Инновационные предприятия водородной энергетики

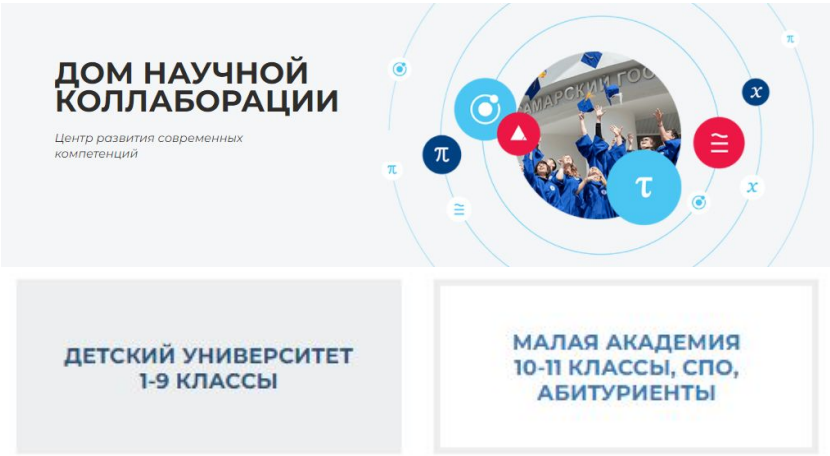
Технопарк «Жигулевская долина»

виртуальный трубопровод

Роснефть	Газпром	РосАтом	Ростех	РЖД

НОЦ «Инженерия будущего»
Комитет по альтернативной энергетике
Молодёжь – будущее страны

Школьники



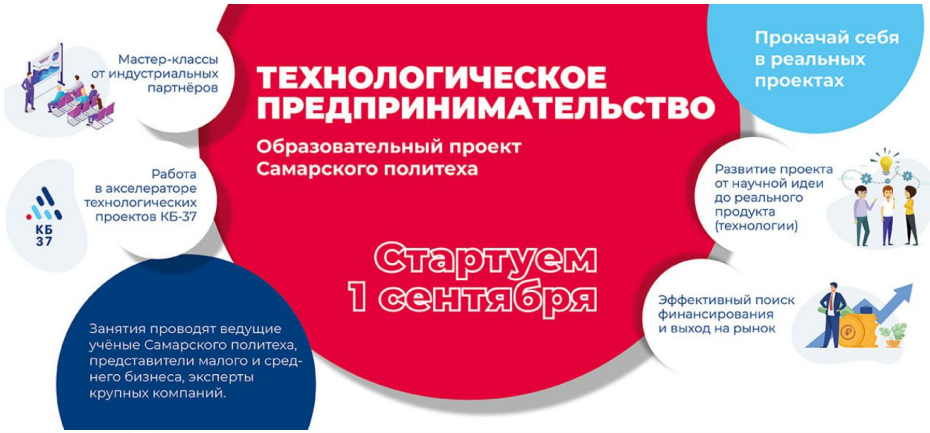
- Программа «Нефтехимия и нефтепереработка»: 10-11 класс, студенты СПО (15-18 лет)
- Роснефть-классы

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Молодёжная лаборатория «Перспективные технологии и материалы водородной энергетики»

Студенты 1-2 курсов

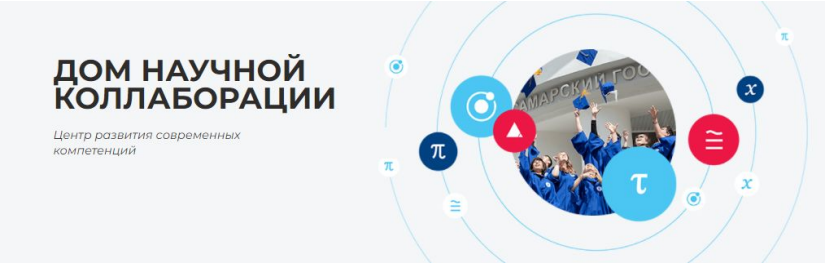
Студенты 3-4 курсов



1. Консультирование проектов в рамках научно-образовательной программы «Взлет»
2. Подготовка в рамках Самарской менделеевской школы
3. Химико-технологический факультет СамГТУ – площадка для проведения областного этапа Всероссийской олимпиады по химии.
4. Проведение секции школьников в рамках ежегодной научно-практической конференции Дни науки СамГТУ

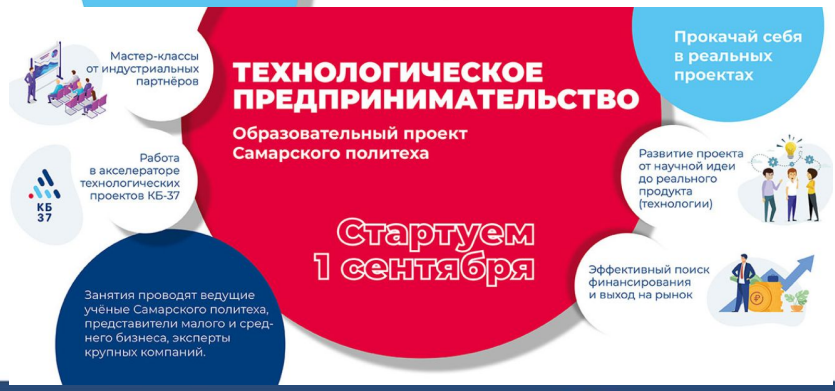
НОЦ «Инженерия будущего»
Комитет по альтернативной энергетике
Молодёжь – будущее страны

Примеры научно-исследовательских проектов:



- Регенерация отработанных моторных масел методом селективной очистки
- Трудноудаляемые сернистые соединения в составе дизельных фракций на примере ДБТ и 4,6-ДМДБТ
- Исследование смешанной MoW активной фазы катализаторов гидроочистки нефтяных фракций

- Каталитическое гидрирование/дегидрирование жидких органических носителей водорода: кинетические и термодинамические исследования
- Создание катализаторов и технологий для переработки возобновляемого углеводородного сырья
- Разработка методики синтеза и оптимизация кислотных и наноструктурных свойств носителей для катализаторов нефтехимии



- Разработка технологии рекуперации энергии на основе водородного цикла для железнодорожного транспорта
- Разработка макета установки автономного энергообеспечения здания на базе технологии долгосрочного хранения энергии Liquid organic hydrogen carrier (LOHC)

Самарская область | Ульяновская область | Пензенская область | Тамбовская область | Республика Мордовия | Чувашская Республика

Комитет по альтернативной энергетике

НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего»

Водород – топливо будущего

Самарский государственный технический университет

Мартыненко Е.А. *martynenko.ea@samgtu.ru*
Востриков С.В. *vostrikov.sv@samgtu.ru*

ИНСТИТУТ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ | НОЦ ИНЖЕНЕРИЯ БУДУЩЕГО | Ростех | РОСКОСМОС | РЖД