



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р. Е. Алексеева

ИЯЭ и ТФ
Кафедра «ЯР и ЭУ»

Опыт применения современных образовательных технологий в преподавании дисциплин теплофизического профиля

Сатаев Александр Александрович

к.т.н., доцент кафедры «ЯРиЭУ» НГТУ им. Р.Е. Алексеева



Цель, вызовы, актуальность применения новых подходов к дисциплине «Теория тепломассопереноса»

Цель дисциплины

усвоение студентами физических основ переноса теплоты, методологии исследования процессов теплообмена и практических расчетов при проектировании и эксплуатации теплообменного оборудования энергетических установок и других систем

Актуальность

Необходимость подготовки студентов с «нулевым» периодом адаптации

Появление новых систем и изделий, требующих глубоких знаний в теории теплообмена

Развитие методов визуализации, прогнозирования, моделирования теплогидравлических процессов, требующих новых компетенций

Охлаждение сложных радиоэлектронных устройств

Необходимость полного вовлечения студента в процесс обучения

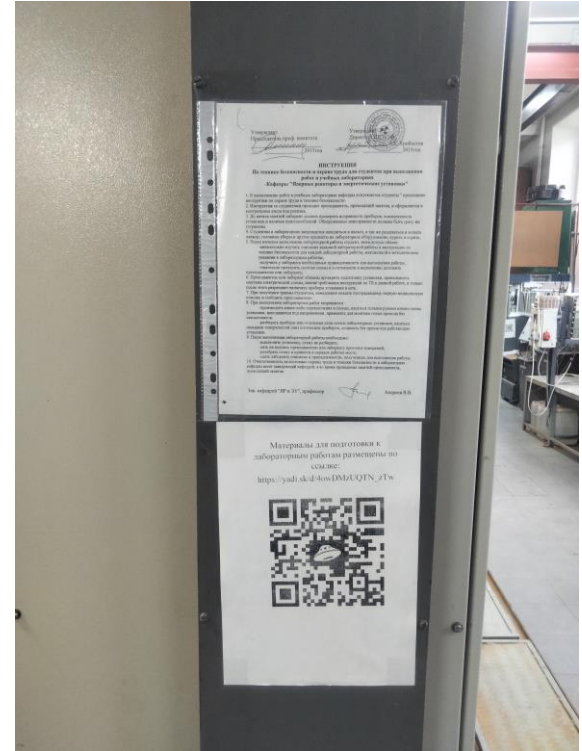
Изменение общей парадигмы обучения (изменение и появление новых образовательных программ), обучение на протяжении всей жизни (Lifelong learning)

Необходимость достижения технологического суверенитета (собственные расчетные коды, новые системы, дефицит специалистов)

Стоящие вызовы



Принцип открытости и доступности материалов



https://disk.yandex.ru/d/4owDMzUQTN_zTw



Применение методов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)



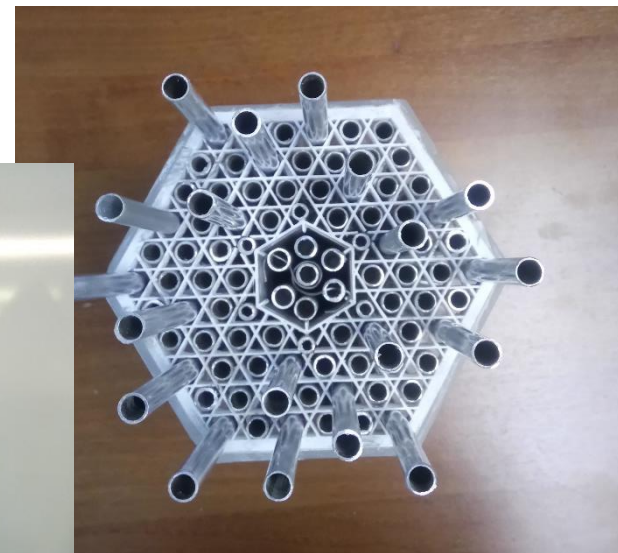


Принцип обучения через науку (через работу в лаборатории)



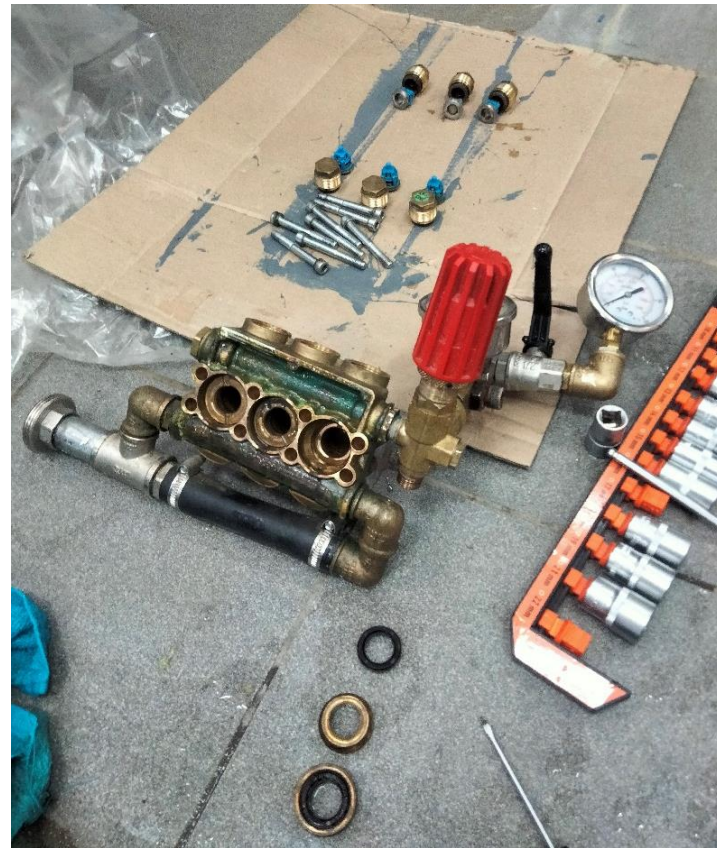


Прототипирование и макетирование





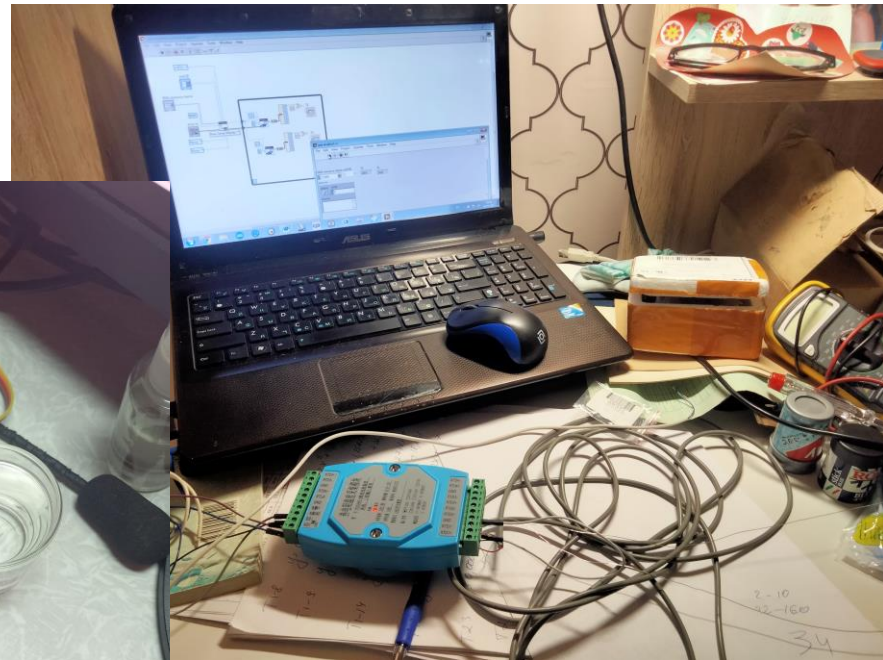
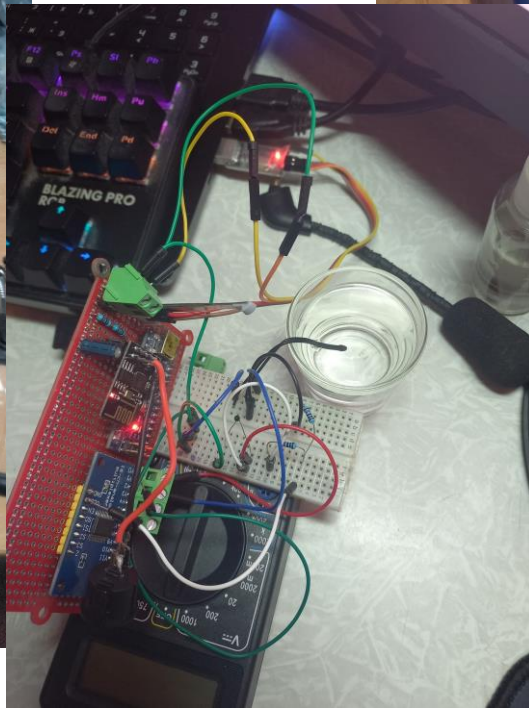
Постановка теплофизического эксперимента, в том числе личный пример



Ремонт плунжерного насоса высокого давления накануне нового года

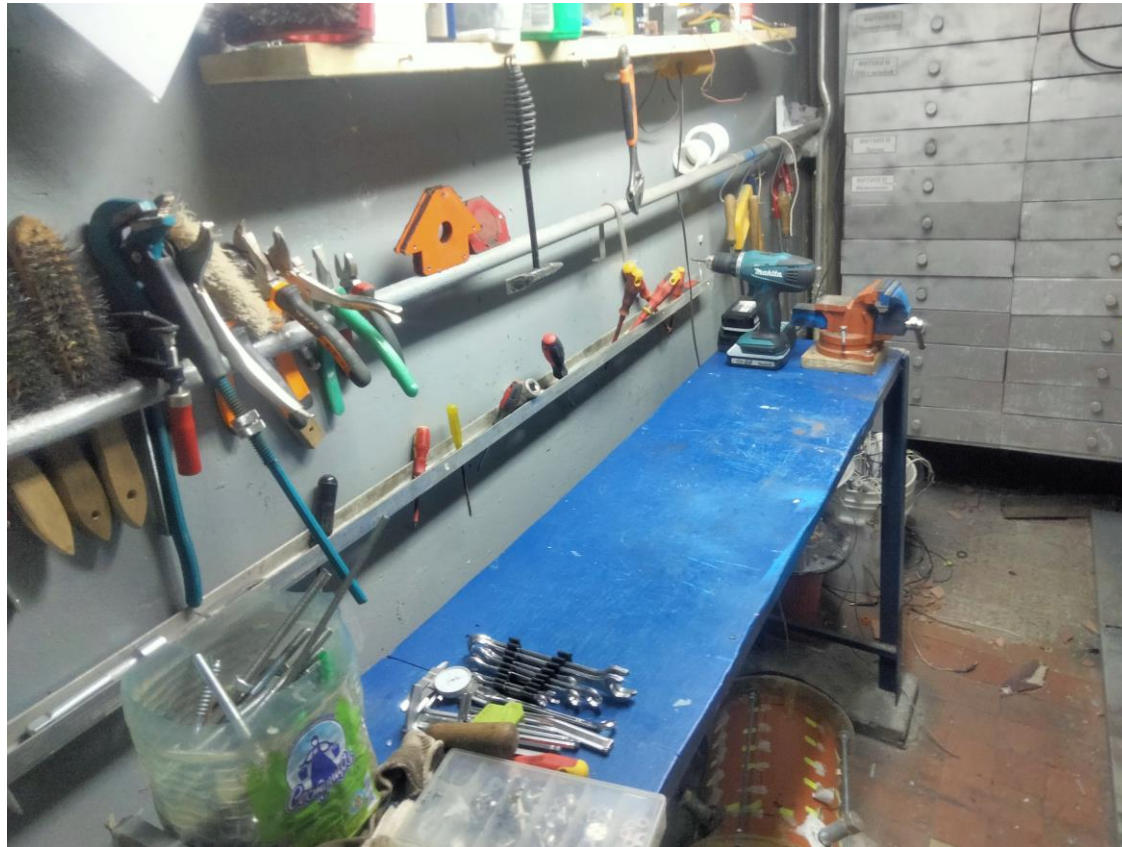


«Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры» Д.И.Менделеев



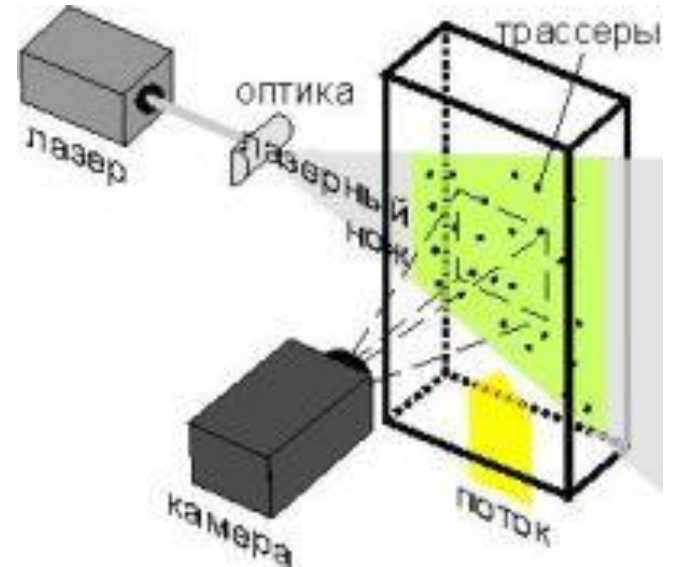


Слесарный и опытный участок





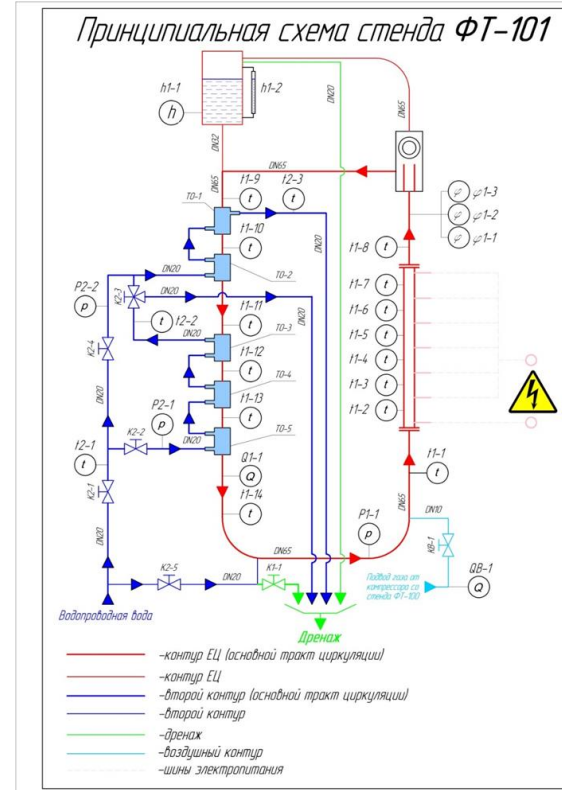
Визуализация потоковых процессов – использование PIV методов, люминофорных добавок в поток и др. методов



PIV – аббревиатура от Particle Image Velocimetry (анемометрия по изображениям частиц) – метод визуализации двумерных векторных полей скоростей потоков жидкости или газа путем цифровой обработки изображений введенных в поток частиц.



Пример применения технологий в обучении студентов, а также научных исследований в рамках тематики «Естественная циркуляция»





Тренажёр стенда естественной циркуляции

_eng.vi

Brief theory Laboratory work Plot Questions

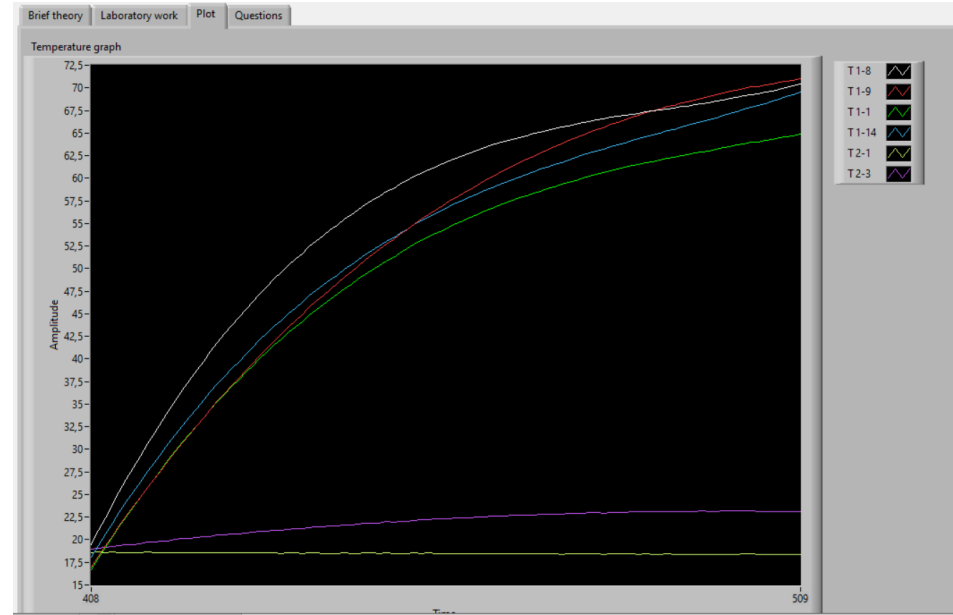
Laboratory work 1
Investigation of the process of development of natural circulation

Purpose of the work: Laboratory work is an empirical study of the development of natural circulation, conducted by students in order to develop the skills of future engineers to work independently.
In preparation for the study, the student must master the technique of the experimenter, study the experimental setup, the measurement scheme and the method of processing the results.

START

STOP

Current time, minutes
0





Тренажёр по технологии виртуальной реальности VR (работа ведётся в настоящее время)



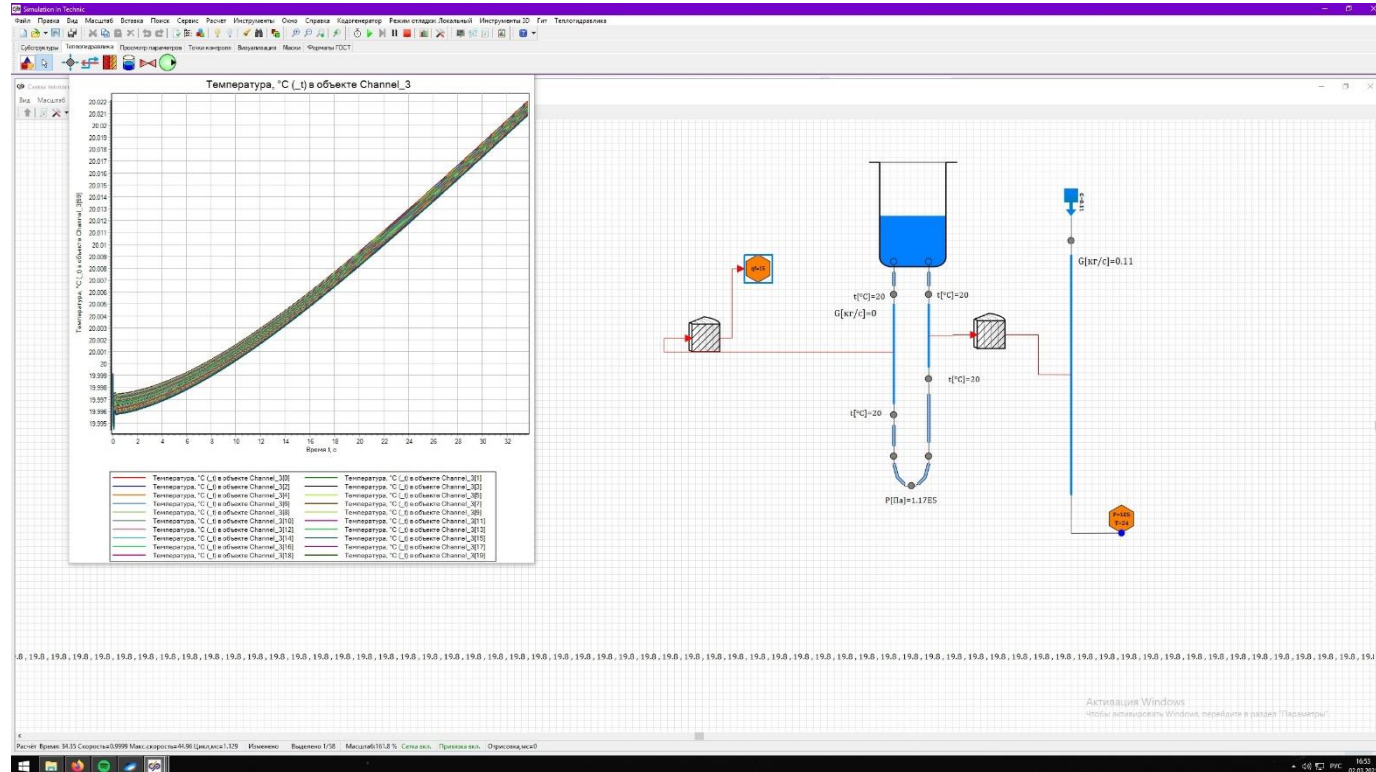


Исследование естественной циркуляции при воздействии внешних динамических сил (качка/крен) – реализация междисциплинарности обучения и научных исследований



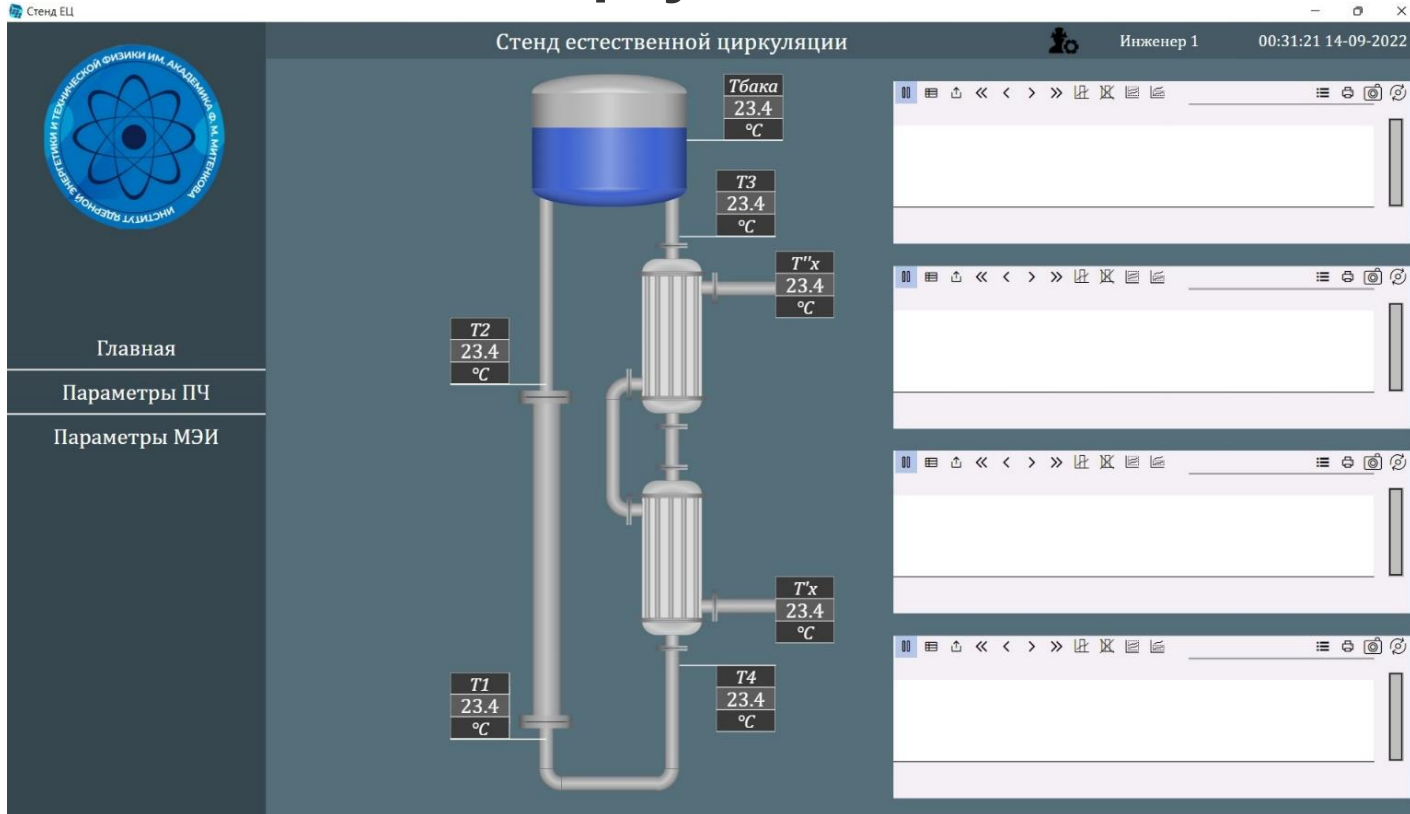


Создание цифровой модели контура естественной циркуляции в программной среде SimInTech





SCADA модель малого контура естественной циркуляции





Участие студентов в работе по защите интеллектуальной собственности



- *Двухплоскостной стенд для испытаний на качку и способ его применения для испытания теплогидравлических моделей (Патент № 202079)
- **Стенд для испытаний на качку и статический крен гидравлических контуров с естественной циркуляцией (Патент № 206341)



Заключение

Таким образом ожидаемые и уже получаемые результаты от внедрения такой работы заключается в том, что мы получаем хорошую экспериментальную, а также теоретическую базу для обучения студентов, которая позволяет реализовываться как преподавателям (за счет участия в конкурсах, написании диссертаций, научной работе), так и студентам (участие в конкурсах стипендий (дополнительная мотивация), научной работе, осваивая самые передовые технологии).



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Р. Е. Алексеева

**Спасибо
за внимание**

Сатаев Александр Александрович
к.т.н., доцент кафедры «ЯРиЭУ» НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Моб. тел.: +7 (952) 460 48 06
E-mail: sancho_3685@mail.ru