

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕПЛОВОЙ И ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ (3/016)

Лаборатория тепловой и возобновляемой энергетики является учебно-научной базой, предназначенной для проведения лабораторных и практических занятий, выполнения курсовых и выпускных работ, а также для постановки прикладных экспериментов в области:

1. Теплоэнергетические установки
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ)

Лаборатория обеспечивает связь теоретической подготовки студентов с реальными инженерными измерениями, экспериментом и анализом энергетических процессов. Практико-ориентированный формат занятий формирует у обучающихся навыки работы с современными измерительными приборами, понимание тепловых и энергетических балансов, а также компетенции по оценке эффективности и устойчивости энергосистем.



Цель и основные задачи лаборатории

Цель лаборатории - развитие профессиональных компетенций в области теплотехники и ВИЭ через экспериментальные исследования, измерения параметров установок и обработку результатов.

Задачи лаборатории:

- изучение принципов работы теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения;
- освоение методов измерения температуры, давления, расхода, тепловой мощности и КПД;
- исследование процессов теплообмена (теплопроводность, конвекция, излучение) и гидродинамики потоков;
- проведение экспериментов по солнечной, ветровой и гибридной энергетике (в учебном и/или демонстрационном формате);
- оценка энергетической эффективности, потерь и способов их уменьшения;
- формирование навыков подготовки отчётов: таблицы, графики, погрешности, выводы.

Основные направления работ

- 1) Теплоэнергетические установки

В рамках данного направления выполняются исследования и учебные эксперименты, связанные с:

- тепловым балансом установок и узлов (теплообменники, контуры циркуляции, накопители тепла);
- режимами работы насосов и гидравлическими характеристиками системы;
- методами повышения энергоэффективности (теплоизоляция, оптимизация режимов, снижение потерь);
- определением КПД и удельных показателей работы оборудования.

2) Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ)

Лаборатория позволяет проводить занятия и эксперименты по:

- преобразованию солнечной энергии (фотоэлектрические модули, солнечные тепловые коллекторы);
- базовым режимам ветроэнергетических установок (в учебных стендах/макетах);
- автономным и гибридным системам электроснабжения (контроллеры, накопители, инверторы — при наличии);
- оценке ресурсного потенциала (солнечная радиация, температура, скорость ветра) и влияния климатических факторов на выработку энергии.

Материально-техническая база лаборатории

В учебном процессе используются/могут использоваться:

- измерительные приборы: термопары/термометры, манометры, расходомеры, мультиметры, датчики влажности и температуры воздуха;
- учебные стенды и макеты: тепловые контуры, элементы теплообменников, насосное оборудование, демонстрационные установки;
- оборудование по ВИЭ (при наличии): солнечные панели, контроллер заряда, инвертор, аккумуляторные батареи, солнечный коллектор/макет коллектора, датчики освещённости/пирометрия;
- вспомогательные средства: теплоизоляционные материалы, элементы трубопроводной арматуры, лабораторные принадлежности.



Примеры лабораторных работ

По теплоэнергетическим установкам:

1. Определение теплового баланса установки и расчёт тепловой мощности.

2. Измерение расхода теплоносителя и оценка влияния расхода на теплопередачу.

3. Исследование теплообмена и определение коэффициента теплопередачи (в упрощённой схеме).

4. Оценка тепловых потерь и эффективности теплоизоляции.

5. Анализ режимов циркуляции: влияние давления и гидравлического сопротивления.

По ВИЭ:

1. Снятие ВАХ фотоэлектрического модуля и определение максимальной мощности ($P_{\max}$).

2. Влияние освещённости и температуры на мощность солнечной панели.

3. Основы работы автономной PV-системы: контроллер - аккумулятор - нагрузка (если стенд предусмотрен).

4. Оценка потенциальной выработки по климатическим данным (учебный расчёт + сравнение с измерениями).

5. Демонстрационный анализ ветропотенциала/режимов.

Методика проведения занятий и отчётность

Каждая лабораторная работа включает:

- инструктаж по технике безопасности;
- постановку цели и задач;
- выполнение измерений по методике;
- обработку результатов (таблицы, графики, расчёт погрешностей);
- выводы с интерпретацией полученных зависимостей и рекомендациями.

Техника безопасности

Работы выполняются с соблюдением правил электробезопасности и безопасной эксплуатации теплового оборудования:

- контроль исправности приборов и соединений до включения;
- недопущение коротких замыканий, перегрева и работы с повреждённой изоляцией;
- аккуратная работа с нагретыми поверхностями и теплоносителями;
- обязательное выполнение инструкций преподавателя и лабораторного регламента.