

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Международного университета
туризма и предпринимательства Таджикистана
доктор экономических наук, профессор
Убайдулло Асрорзода
2024 г.

**ПРОГРАММА 4.1. «GREEN ENERGY CAMPUS» (2024-2030)
МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА ТАДЖИКИСТАНА**

1. Цель: Снижение энергопотребления кампуса и переход на возобновляемые источники энергии с одновременным повышением надежности и устойчивости энергообеспечения.

2. Обоснование и связь со стратегиями: Программа реализует «зеленый» курс университета и соответствует: Стратегии «Green Campus 2030», национальной Стратегии развития зеленой экономики Республики Таджикистан (2023-2037), NDC Таджикистана.

3. Область охвата. Все учебные и административные корпуса главного кампуса и филиалов, общежития, спортивные объекты, центр развития навыков.

4. Основные меры:

1. Установка солнечных панелей на крышах корпусов (поэтапно).
2. Внедрение интеллектуальной системы энергоменеджмента iU-Energy (учет, мониторинг, алерты, аналитика).
3. Переход на LED-освещение, «умные» розетки, датчики движения и освещенности.

5. Технические спецификации (укрупненные)

1. Солнечные панели: суммарная установленная мощность в Леваканте кВтп; инверторы с ККД $\geq 97\%$; гарантия 10-12 лет:

Технические характеристики пилотной установки

Показатель	Значение	Примечание
Количество панелей	1 шт.	Модуль, установленный на южной стене теплицы
Тип панели	Монокристаллическая кремниевая	Стандартная PV-панель
Размер панели	1,7 × 1,0 м	Площадь $\approx 1,7 \text{ м}^2$
Установленная мощность	0,4 кВт _р	$\approx 400 \text{ Вт}$ пиковой мощности
Среднесуточная инсоляция (Душанбе)	5,0 кВт·ч/м ² /день	Среднегодовое значение
КПД системы	80 %	С учётом потерь инвертора и ориентации

Годовая выработка	$\approx 584 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$	$0,4 \times 5 \times 365 \times 0,8$
Эквивалент снижения выбросов CO_2	$\approx 0,45 \text{ тонн } \text{CO}_2/\text{год}$	При факторе $0,78 \text{ кг } \text{CO}_2/\text{кВт}\cdot\text{ч}$
Экономия электроэнергии	$\approx 600 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$	Эквивалент 1–2 учебным аудиториям

Аналитический вывод: Даже одна панель площадью всего $1,7 \text{ м}^2$ может покрыть годовое потребление малой лаборатории или теплицы, обеспечивая до $600 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ чистой электроэнергии.

Установка аналогичных 10 панелей ($6,8 \text{ м}^2$ общей площади, мощностью 4 кВт_p) позволит вырабатывать $\approx 6000 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$, что полностью обеспечит энергопотребление лабораторного корпуса площадью $50\text{--}60 \text{ м}^2$.

Проект демонстрирует практическую реализацию возобновляемой энергетики в учебном процессе и служит учебно-экспериментальной базой для студентов экологических и направлений.

Вклад в Цели устойчивого развития (ЦУР ООН):

- ЦУР 7 – Доступная и чистая энергия;
 - ЦУР 9 – Инновации и инфраструктура;
 - ЦУР 13 – Борьба с изменением климата;
 - ЦУР 12 – Ответственное потребление и производство.
2. Крепеж и безопасность: ветровая нагрузка по нормам РТ; молниезащита; противопожарные разрывы и выключатели.
 3. iU-Energy: счетчики электричества классов точности 1.0/0.5S; подстанционный/этажный уровень; API для отчетности.
 4. Освещение: LED-светильники $\geq 110 \text{ лм/Вт}$; индекс цветопередачи CRI ≥ 80 ; срок службы $\geq 50\,000$ часов; датчики присутствия.
 5. «Умные» розетки и ШУ: управление нагрузками по расписаниям и датчикам; защита от перегрузки и утечки.

6. Управление и роли (RACI)

Функция	Ответственный (R)	Согласует (A)	Консультирует (C)	Информирует (I)
Общее руководство программой	Проректор по развитию	Ректор	Научно-исследовательский институт устойчивого развития и зеленой экономики	Факультеты
Техническая	Отдел энергетики/эксплуатации	Проректор по	GIZ, Комитет по	Администрация корпусов

реализация	атации	стратегиче скому развитию	ООС	
ИТ-интегр ация (iU-Energy)	Центр ИИ и цифровых решений	Проректор по учебной части	Институт информаци онных технологий и искусствен ного интеллекта	ИТ-служба
M&B (измерение и верификац ия)	Научно- исследовательский институт устойчивого развития и зеленой экономики	Проректор по науке и инновация м	GIZ/партне ры	Администраци я корпусов

7. Дорожная карта (2024-2030)

Фаза/Годы	Ключевые действия	Целевые показатели	Примечания
Фаза I (2024-2025)	Аудит, проектирование, пилот СЭС на 2–3 корпусах; внедрение iU-Energy ядра; замена 40% светильников	–10% кВт·ч; 5–8% генерации от СЭС; 40% LED	Подготовка ТЭО и смет; тендеры
Фаза II (2026–2027)	Расширение СЭС; 70–80% LED; «умные» розетки в аудиториях; датчики присутствия	–18% кВт·ч; 10–15% СЭС; 75% LED	Интеграция с учетом нагрузки по корпусам
Фаза III (2028–2030)	Полное покрытие LED; масштабирование СЭС; оптимизация на основе данных ИИ	–25% кВт·ч; 20–25% СЭС; ≥90% LED	Подготовка к сертификации энергоэффективности

8. KPI и целевые показатели

Показатель	Базовое значение	Цель 2027	Цель 2030
Снижение потребления электроэнергии, % к базе 2023	0%	-18%	-25%
Доля генерации СЭС в потреблении, %	0%	≥10%	≥25%
Доля LED-освещения, %	20% (оценка)	≥75%	≥95%
Снижение выбросов CO ₂ , %	0%	-25%	-35%
Покрытие iU-Energy (корпуса), ед.	0	≥10	все корпуса

9. Мониторинг и верификация (M&V)

Методология: IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol), опции A/B. Ежемесячная отчетность iU-Energy; квартальный аналитический отчет Научно-исследовательского института устойчивого развития и зеленой экономики; годовой отчет.

10. Экологические и социальные эффекты

Снижение выбросов ПГ (Score 2, частично Score 1), повышение комфорта и безопасности, рост компетенций студентов, демонстрационный эффект для региона.

11. Соответствие ЦУР ООН

ЦУР	Как поддерживается	Показатели
ЦУР 7: Доступная и чистая энергия	СЭС, энергоэффективность	Доля ВИЭ, снижение кВт·ч
ЦУР 9: Инновации и инфраструктура	iU-Energy, умные сети	Покрытие iU-Energy, датчики
ЦУР 11: Устойчивые города и сообщества	Умный кампус	Сокр. энергопотребления
ЦУР 12: Ответственное потребление	LED, умные розетки	Сокр. пиковых нагрузок
ЦУР 13: Борьба с изменением климата	Снижение CO ₂	tCO ₂ -eq, %

12. Коммуникации и обучение

Ежегодные тренинги для персонала и студентов; открытые дашборды по энергопотреблению; кампании «Сохраним энергию вместе».

13. Стандарты и соответствие

Соответствие национальным строительным и электробезопасным нормам, IEEE/IEC для СЭС и инверторов; учет требований охраны труда и пожарной безопасности.

14. Ответственные структуры

1. НИИ устойчивого развития и зелёной экономики.
2. Левакантский международный университет.