



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

**TEMPUS IV**

**Curricular Reform**

**Joint Project 530379-TEMPUS-1-2012-1-LVTEMPUS-JPCR**

**DEVELOPMENT OF TRAINING NETWORK  
FOR IMPROVING EDUCATION IN ENERGY EFFICIENCY**

**РАЗРАБОТКА ТРЕННИНГ-СЕТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

**15/10/2012 – 14/10/2015**

Aplicant:

Riga Technical University (Latvia)

Belarusian sub-consortium:

Belarusian State University

Belarusian National Technical University

Belarusian State Agrarian Technical University



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

**ПРОГРАММА ТЕМПУС:  
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ  
В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ  
И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Проф. А.К. Федотов (БГУ)**

[fedotov@bsu.by](mailto:fedotov@bsu.by)



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

Для того, чтобы шире использовать энергосберегающие технологии (включая применение новых методов повышения энергоэффективности, новых энергоэффективных материалов, возобновляемых и альтернативных источников энергии), ***следует развить инфраструктуру, необходимую для обеспечения интенсификации их использования в республике.***



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

**Для обеспечения развития этой инфраструктуры необходимо:**

- увеличить количество квалифицированных специалистов в указанной области,**
- распространять соответствующие знания среди людей (в первую очередь, среди молодежи - студентов и школьников), а также**
- создавать условия, которые делают более выгодным использование энергосберегающих технологий и ВИЭ в Беларуси.**

**Таким образом, усиление образовательной составляющей для решения обозначенной проблемы становится весьма значимым.**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

**Совершенствование образования и повышение уровня компетентности студентов и квалификации ППС подразумевает:**

- ***не только использование теоретических знаний в области новых подходов, принципов и методов в области энергоэффективности и энергосбережения (курсы лекций и семинары),***

**но и использование**

- ***практических лабораторных занятий в виде классических (экспериментальных) и виртуальных практикумов разного уровня.***



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

Поэтому для повышения образовательного уровня в этом направлении университеты Беларуси должны ***совершенствовать свою материально-техническую базу*** как для осуществления фундаментального (теоретического), так и практического (классического и виртуального) обучения в области использования энергосберегающих технологий и ВИЭ.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

## Цели и задачи проекта



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

**Предложенная в заявке идея Проекта направлена на достижение следующей цели:**

- **совершенствование образовательной базы и**
- **повышение уровня и потенциала университетов Беларуси в области энергосбережения, энергоэффективности и использования ВИЭ**

**путем *обмена информацией* между университетами стран-партнеров и государств-членов ЕС.**





**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

**Для достижения сформулированной цели Проекта, с использованием образовательной инфраструктуры и опыта университетов стран ЕС, была поставлена задача *максимального сближения образовательных подходов и обучающих инструментов в университетах Консорциума.***



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

Для достижения сформулированной цели Проекта, с использованием образовательной инфраструктуры и опыта университетов стран ЕС, была поставлена задача **максимального сближения образовательных подходов и обучающих инструментов в университетах Консорциума.**

Главное различие между имеющимися подходами обусловлено **неполным соответствием** (а иногда даже полным несоответствием) **учебных планов и программ** как в университетах стран-партнеров, и так и с университетами стран ЕС.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

**Такое положение позволило сформулировать следующие особые цели Проекта, достижение которых позволит хотя бы частично сгладить упомянутые несоответствия:**

- Разработка совместимых учебных планов и программ для определенных групп партнеров по определенным направлениям;**
- Разработка совместимых и взаимодополняющих лабораторных практикумов для партнерских групп по направлениям;**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

Такое положение позволило сформулировать следующие особые цели Проекта, достижение которых позволит хотя бы частично сгладить упомянутые несоответствия:

- Разработка **новых либо совершенствование** **имеющихся конспектов лекций и учебных пособий** для **определенных групп партнеров** по направлениям;
- Разработка **прочих согласованных учебно-методических (дидактических) материалов** для **партнерских групп** по направлениям;



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



**Такое положение позволило сформулировать следующие особые цели Проекта, достижение которых позволит хотя бы частично сгладить упомянутые несоответствия:**

- **Закупка либо модернизация учебного оборудования и программного обеспечения для создания современных лабораторных практикумов (классических и виртуальных) по направлениям;**
- **Создание Электронной Библиотеки (по направлениям) на единой платформе с возможностью совместного использования её ресурсов (конспекты лекций, учебные пособия и другие дидактические и информационные материалы) всеми партнерами.**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

В результате выполнения Проекта целевые группы БГУ, БНТУ и БГАТУ (студенты, магистранты и ППС) получат следующие преимущества:

- ППС получит доступ к новым **методическим материалам и новому образовательному инструментарию** для обучения студентов, что позволит обеспечить более высокий уровень образования в области энергосберегающих технологий и ВИЭ;

- студенты и магистранты получили новые возможности в виде **разработанных либо модернизированных лекционных курсов и лабораторных практикумов**, что позволяет приобретать новые, более совершенные знания и навыки в заявленной области.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

В более широком смысле реализация целей Проекта направлена на **создание интегрированной образовательной сети**, охватывающей высшие учебные заведения стран-партнеров и стран ЕС, **с целью улучшения качества учебного процесса** в области энергоэффективности, энергосбережения и использования ВИЭ.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



### Создание такой сети:

1. должно способствовать **повышению качества и значимости высшего образования в РБ в области энергоэффективности** посредством использования положительного образовательного опыта университетов стран ЕС, а также накопления практического опыта на основе создания новых либо совершенствования имеющихся учебных программ;
2. позволит создать **согласованные учебные программы с целью улучшения образовательного процесса и компетенции целевых групп** (студенты, магистранты, ППС);





**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

### Создание такой сети:

3. даст возможность **согласовать подходы к процессу обучения целевых групп и освоению ими изучаемого материала** путем
- разработки совместимых дидактических материалов (методических и справочных руководств, инструкций, учебных пособий и т.д.) и
  - соответствующих обучающих инструментов (учебное оборудование и программное обеспечение для создания экспериментальных и виртуальных лабораторных работ)
- с целью улучшения образовательного процесса и компетенции целевых групп.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



### Создание такой сети:

4. позволит на завершающей стадии выполнения проекта ***сформировать Электронные Библиотеки*** по четырем направлениям:

- повышение энергоэффективности;
- энергосбережение;
- энергоэффективные материалы;
- использование ВИЭ.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



## **Содержание и реализация проекта:**

- 1. Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**
- 2. Использование возможностей западных партнерских университетов**
- 3. Тестирование разработанных подходов и дидактических материалов**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



## 1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

Создание в рамках проекта интегрированной образовательной сети, охватывающей высшие учебные заведения стран-партнеров и стран ЕС, будет опираться **на создаваемую Объединенную Образовательную Платформу (ООП)**, которая включает:

- набор согласованных/совместимых учебных программ,
- совместимое учебно-методическое обеспечение,
- систему взаимодополняемых (комплементарных) экспериментальных и виртуальных учебных практикумов в БГУ, БНТУ и БГАТУ,
- электронную библиотеку свободного доступа и
- WEB – портал проекта.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

**Проект предусматривает объединение ресурсов ООП трех белорусских университетов (БГУ, БНТУ и БГАТУ) в Единую Тренинг-Сеть, что позволит осуществить практическое внедрение ООП в их учебный процесс и в последующем в работу других белорусских вузов по подготовке специалистов в заявляемой области.**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

**БГУ, БНТУ и БГАТУ, обладая комплементарными квалификацией, опытом и компетенцией, разработали согласованный План тренингов, который будет реализован в последний год выполнения данного Проекта и последующие 5 лет после завершения проекта**

**Тренинг-план белорусских партнеров основан на модернизации существующих и создание новых лабораторных практикумов за счет закупки нового оборудования (из средств программы ТЕМПУС, собственных средств и средств спонсоров)**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



## 1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

**В соответствии с согласованным тренинг-планом:**

- **кафедра энергофизики БГУ** предоставит возможность использовать для тренинга ППС и студентов БНТУ и БГАТУ учебные лабораторные практикумы “Энергоэффективный дом” и “Солнечные элементы и материалы фотовольтаики”





**BSU**



**BNTU**



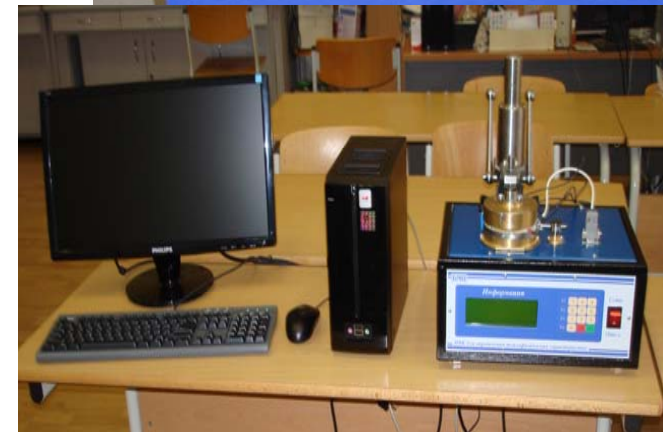
**BSATU**



European Commission  
**TEMPUS**

## 1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

- **кафедра энергофизики БГУ** предоставит возможность использовать для тренинга ППС и студентов **БНТУ** и **БГАТУ** два лабораторных комплекса по тепло- и массопереносу:
  1. Комплекс для градуировки датчиков температуры
  2. Комплекс для определения теплофизических характеристик материалов и сред
  3. Методическое пособие к лабораторным работам







**BSU**



**BNTU**



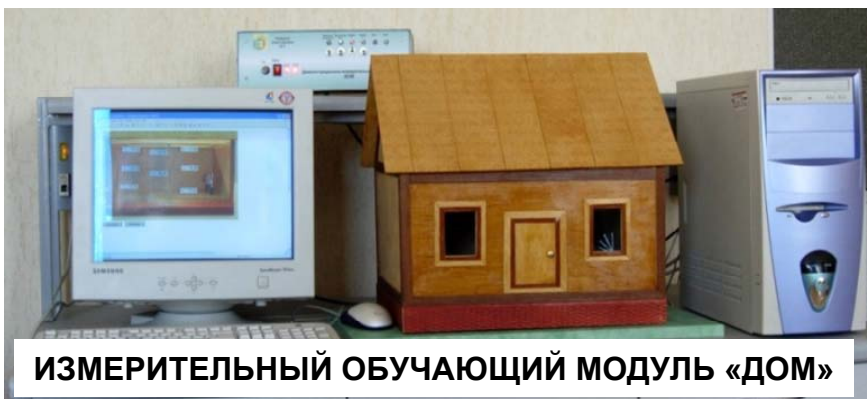
**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

## 1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ МОДУЛЬ «ДОМ»**



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ МОДУЛЬ «СЕНСОРЫ»**



**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
ОБУЧАЮЩИЙ МОДУЛЬ  
«СОЛНЕЧНАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА»**



**В БГУ в рамках выполнения проекта полностью запущен в эксплуатацию набор лабораторных модулей для изучения студентами свойств энергоэффективных материалов**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

**В соответствии с согласованным тренинг-планом:**

- **кафедра энергетики БГАТУ** предоставит для тренинга ППС и студентов БНТУ и БГУ учебный класс “**Возобновляемые источники энергии**” и **оборудование концерна "Viessmann"** для проведения практических занятий семинаров по современному энергоэффективному оборудованию





**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

1. **Согласованный тренинг-план белорусского консорциума**

**В соответствии с согласованным тренинг-планом:**

- **кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемая энергетика» БНТУ обеспечит тренинг ППС и студентов БНТУ и БГУ в области изучения пиролиза биомассы, использования природной теплоты с низким потенциалом с помощью тепловых насосов и тепловых труб, а также в учебной лаборатории «Топливные элементы».**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

**1. *Согласованный тренинг-план белорусского консорциума***

***В ходе 3-го года реализации Проекта и на протяжении пяти лет после завершения Проекта по 12 студентов и по 2 преподавателя от БГУ, БНТУ и БГАТУ ежегодно будут иметь возможность пройти недельные тренинги в соответствующих лабораториях университетов–партнеров.***



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

## **2. Использование возможностей западных партнерских университетов**

***Готовятся к заключению двусторонние соглашения между БГУ, БНТУ и БГАТУ, а также с рядом других партнерских университетов с целью использования разработанных учебных программ, лекционных курсов и лабораторных практикумов в этих университетах для совершенствования навыков и компетенций целевых групп.***



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



## 2. Использование возможностей западных партнерских университетов

**Запланирован цикл обучающих тренинг-семинаров** в партнерских университетах государств-членов ЕС и стран-партнеров по следующим направлениям:

- **«Ветровая энергетика»** (Колледж католического университета Брюгге-Остенде (Бельгия)) - **состоялся**,
- **«Энергосбережение»** (технические университеты Галати (Румыния) - **состоялся**, Таллинна (Эстония), Риги (Латвия) и Кошалина (Польша)),
- **«Использование возобновляемых источников энергии»** (Вильнюсский университет (Литва), Рижский технический университет (Латвия), БГАТУ и БАТУ (Беларусь)) и
- **«Энергоэффективные материалы»** (Люблинский технический университет (Польша), БГУ (Беларусь)) - **состоялся**.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

## **2. Использование возможностей западных партнерских университетов**

**В соответствии с заданием по проекту, 8 студентов кафедры энергофизики БГУ прошло двухнедельный тренинг на кафедре электротехники Люблинского технического университета, где они выполнили экспериментальные работы по изучению свойств энергоэффективных материалов и ВИЭ.**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

## 2. Использование возможностей западных партнерских университетов

**В соответствии с заданием Проекта, белорусские университеты приняли участие в написании следующих восьми учебных пособий:**

1. “Эффективное освещение” (БГУ);
2. “Газо- и гидродинамика” - (БГУ);
3. “Тепловые насосы” - БГАТУ;
4. “Энергосберегающие технологии” – БНТУ, БГУ;
5. “Энергоэффективные материалы” - БГУ;
6. “Солнечная энергетика и фотовольтаика” - БГУ;
7. “Водородная энергетика” – БНТУ, БГУ;
8. “Ветровая энергетика” - БНТУ.





**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

## 2. Использование возможностей западных партнерских университетов

***Пособия разработаны на английском языке, переведены на русский язык, и находятся в свободном доступе на WEB-портале Проекта, Интернет-странице Кафедры энергофизики БГУ и используются в учебном процессе:***

- при подготовке студентов БГУ в рамках специальности «Физика» (квалификации «Физик-инженер», «Физик-менеджер» и «Физик-исследователь»);
- студентов БНТУ в рамках специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»;
- студентов БГАТУ в рамках специальности «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства».



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

## 2. Использование возможностей западных партнерских университетов

**Обмен информацией, дидактическими материалами, а также распространение промежуточных и итоговых результатов реализации проекта осуществляется:**

- **путем их размещения на WEB-портале проекта (Рижский технический университет) и на сайтах университетов Консорциума, а также**
- **при проведении республиканских и международных конференций, семинаров и других мероприятий по вопросам совершенствования образования по теме проекта.**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



## 2. Использование возможностей западных партнерских университетов

**Информация о результатах проекта распространяется среди белорусских ВУЗов через:**

- **семинары**, направленные на информирование студентов, школьников, учителей школ и преподавателей вузов о новых образовательных подходах, разработанных в БГУ, БНТУ и БГАТУ;
- **встречи со студентами и школьниками** для их привлечения к обучению в заявленных направлениях;
- **организацию совещаний и встреч с потенциальными работодателями** (представителями индустрии, компаний, вузов и школ) для обсуждения вопросов трудоустройства выпускников осуществление связи с рынком труда.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

### 3. Тестирование разработанных подходов и дидактических материалов

Для оценки эффективности новых и модернизированных учебных программ и разработанных дидактических материалов в течение последнего года реализации Проекта в настоящий момент проводится **тестирование созданной ООП:**

в его оценке примут участие *не только преподаватели, но и студенты БГУ, БНТУ и БГАТУ* (через органы студенческого самоуправления).



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

## **Использование результатов ВУЗами Беларуси:**

### ***Трансфер достижений и результатов Проекта***

(учебные программы, разработанные и/или модернизированные инструменты обучения - лекционные курсы, дидактические материалы, экспериментальное оборудование, программное обеспечение и др.)

### ***на другие вузы республики будет осуществляться***

- через открытый доступ ко всем разработанным ресурсам,
- ежегодное проведение и участие БГУ, БНТУ и БГАТУ в различных образовательно-информационных мероприятиях на территории Беларуси в течение ближайших 5-ти лет (конференции, семинары, совещания, летние школы, выставки, встречи с работодателями, преподавателями школ и вузов, студентами, школьниками и др.).



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



---

## Использование результатов ВУЗами Беларуси:

Наличие английского варианта всех разработанных учебных пособий дает также возможность **организовать подготовку студентов по проблемам энергоэффективности, энергосбережения и ВИЭ для иностранных студентов старших курсов, магистрантов и аспирантов**, способствуя повышению конкурентоспособности белорусских университетов на международном рынке образовательных услуг.



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

**Авторы благодарят Программу TEMPUS ЕС  
за финансирование проекта**

**530379-TEMPUS-1-2012-1-LVTEMPUS-JPCR**

**“РАЗРАБОТКА ТРЕННИНГ-СЕТИ ДЛЯ  
УЛУЧШЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ”**



**BSU**



**BNTU**



**BSATU**



European Commission

**TEMPUS**

---

**Благодарю  
за внимание**