

**Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Республиканский институт профессионального образования»**

## **ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА СТАЖИРОВКИ**

**«Формирование компетенций в области энергосбережения,  
энергоэффективности и возобновляемых источников энергии по  
специальностям высшего и профессионального образования»**

руководящие работники и специалисты учреждений образования

Минск, 2019 г.

Разработчики программы стажировки:

Касьяник Е.Л. – кандидат психологических наук, проректор по учебной работе УО РИПО;

Воронов А.В. – заместитель директора по учебно-методической работе филиала «Ресурсный центр ЭкоТехноПарк – Волма» УО РИПО

Рекомендована к утверждению:

На заседании кафедры менеджмента и социально-философских дисциплин (МСФД)

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.С. Смотрицкий

На заседании Совета факультета УО РИПО

Протокол заседания № \_\_ от \_\_\_\_ 2019г.

## Примерная программа стажировки

### Цель

Формирование компетенций в сфере управления возобновляемыми источниками энергии, энергетической безопасностью и экологической грамотности в условиях перехода РБ к «зеленой» экономике и устойчивому развитию.

### Задачи:

- формирование наукоемких профессиональных компетенций в области энергоэффективности и экологии, применения и распространения зеленых технологий;

- формирование профессиональных умений и навыков проведения проектных работ в области энергетики, энергоэффективности и экологии, исследовательских работ с учащимися и студентами на стендовом оборудовании и учебных комплексах Филиала «Ресурсный центр ЭкоТехноПарк – Волма» УО РИПО (далее - Центр);

- оказание содействия стажерам в разработке организационно-педагогических основ образовательного процесса в УО, направленного на формирование профессиональных компетенций у учащихся и студентов в области электротехники и электроники, автоматизированного управления энергетическими системами на основе возобновляемых источников энергии;

- повышение методической компетентности стажеров в следующих вопросах:

  - разработки учебно-методического обеспечения в условиях сетевого обучения с Центром;

  - создания план-карты «Перечень профессиональных компетенций, формируемых на учебном оборудовании Центра в рамках образовательных стандартов по специальностям вузов и ССУЗов на основе модульного обучения»;

  - корректировки содержания учебных программ спецдисциплин, в соответствии с требованиями рынка труда в сфере ВИЭ;

  - организации практического обучения учащихся и студентов на основе сетевого взаимодействия УО с Центром с использованием учебного и производственного оборудования.

### Предполагаемые результаты

Освоение образовательной программы стажировки позволит сформировать умения:

разрабатывать содержание профессионального образования в сфере ВИЭ и в соответствии с запросами рынка труда;

применять современные формы учебно-методической деятельности, стимулирующие формирование новых групп компетенций работников, студентов и учащихся системы высшего и профессионального образования в сфере ВИЭ;

планировать и осуществлять в рамках сетевого взаимодействия обучение учащихся, студентов и взрослых в области электротехники и электроники, автоматизированного управления энергетическими системами с использованием учебного и производственного оборудования;

создавать социально-педагогические условия по развитию у преподавателей, студентов и учащихся учреждений высшего и профессионального образования предпринимчивости.

**Образовательная программа стажировки реализуется в заочной форме, срок стажировки 3 месяца – 72 часа** (например, 24 часа в месяц, 6 часов в неделю). График стажировки, место ее прохождения формируется администрацией УО и согласовывается с Центром.

### **Содержание программы**

Научно-методические и управленческие механизмы формирования и развития профессиональных компетенций посредством разработки и реализации образовательных программ с применением современного учебного и производственного оборудования, энергосберегающих технологий, современных научно-методологических подходов, новаторских учебно-методических разработок и опыта квалифицированных инженерно-педагогических кадров.

Организационно-педагогические условия формирования профессиональных компетенций учащихся и студентов УО на основе сетевого взаимодействия. Механизмы сетевого взаимодействия. Направления стратегического сотрудничества УО с Центром.

Образовательная и энергетическая инфраструктура Центра: современное оборудование, производственные компоненты и компьютеризированные системы в учебных лабораториях:

Лаборатория «Возобновляемая энергетика, электрические системы и сети»;

Лаборатория «Умный дом»;

Лаборатория Unitrain «Основы энергетики»;  
Лаборатория жилищно-коммунального хозяйства с применением ВИЭ;  
Лаборатория биоэнергетики.

## **МОДУЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПО ВЫБОРУ**

### **Модуль «Солнечная электростанция: от источника к потребителю»**

В рамках учебного модуля «Солнечная электростанция: от источника к потребителю» стажеры знакомятся не только с принципами работы солнечных батарей, но и проводят исследования по моделированию системы фотовольтаики в режиме прямого питания или в режиме аккумуляирования в условиях приближенной к реальности имитации траектории Солнца.

Формируемые компетенции: знание устройства и принципа действия фотогальванических панелей; понятия правильной ориентации панелей при монтаже; умение производить расчёт суточной, годовой выработки электроэнергии, а также произведение расчётов КПД фотогальванической панели, умение рассчитывать необходимые условия для электроснабжения загородного дома посредством фотогальванических панелей, умение производить монтаж и подключение фотогальванической панели к потребителю.

### **Модуль «Изучение технологии топливных элементов»**

В модуле «Изучение технологии топливных элементов» с помощью мультимедийной экспериментально-тренажерной системы UniTrain стажерами изучается теория, проводятся учебные эксперименты, используется четко структурированное программное обеспечение модуля, тексты, графики, анимации и тесты для проверки знаний.

Формируемые компетенции в рамках данного модуля: знание устройства и принципа действия топливных элементов, способов производства водорода, а также области применения; умение рассчитать КПД топливного элемента.

### **Модуль «Изучение работы малых ветросиловых установок»**

На имитационном оборудовании «Изучение работы малых ветросиловых установок» изучаются современные ветрогенераторные установки с имитацией энергии ветра близкого к реальным условиям. Связь с персональным компьютером обеспечивает во время экспериментов эффективное обслуживание и визуализацию работы ветросиловых установок.

Формируемые компетенции: знание устройства и принципа действия ветрогенераторных установок, классификации ветрогенераторных установок;

понимание работы генератора при переменной силе ветра; умение регулировать выходное напряжение и частоту; умение ввести в эксплуатацию асинхронный генератор двойного питания.

### **Модуль «Принцип работы и устройство теплового насоса, солнечного коллектора и гибридной солнечной установки»**

На учебном модуле «Принцип работы и устройство теплового насоса, солнечного коллектора и гибридной солнечной установки» на стендах «Вентиляторный конвектор для охлаждения или отопления воздуха», «Изучение солнечного плоского коллектора, регулятора отопления и циркуляционного насоса» и «Гибридный коллектор солнечной энергии» стажеры изучают систему теплового насоса, планирование, установку и конфигурирование систем отопления, им дается представление о физических процессах по холодному циклу теплового насоса, оптимизации энергетических процессов в отопительных системах. В процессе выполнения практической работы стажеры учатся собирать элементы стенда в различные схемы.

Формируемые компетенции: знание устройства и принципа действия тепловых насосов, солнечных коллекторов, а также гибридной системы, классификации солнечных коллекторов и тепловых насосов в зависимости от источника тепла, вариантов схем подключения, умение произвести расчёт для выбора оптимальной схемы теплоснабжения с применением теплового насоса.

**Основные эффекты обучения** стажеров, которые достигаются при проведении практических занятий на современном лабораторном оборудовании Центра с использованием мультимедийной экспериментально-тренажерной системы:

- теоретические и практические блоки завязаны на конкретном лабораторном оборудовании в рамках одного рабочего места;
- высокая мотивация обучающихся формируется благодаря применению компьютерных технологий и высокотехнологичных сред;
- результативность обучения достигается благодаря структурированной проработке курсов;
- успешное освоение тем обеспечивается благодаря разработанному учебно-методическому комплексу: анимированному изложению теории, практических и лабораторных занятий;
- создание условий для развития самостоятельной деятельности складывается за счет формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся;

целенаправленный поиск запрограммированных учебных сбоев оборудования осуществляется с применением интегрированного симулятора неисправностей;

безопасность в обучении обеспечивается благодаря применению низкого безопасного напряжения;

выбор тем, образовательных блоков, лабораторных и практических занятий формируется на основе образовательного заказа УО;

разработанные типовые решения для преподавателя оптимизирует организацию образовательного процесса;

обратная связь по формированию качества обучения достигается в рамках разработанной системы контрольных вопросов и тестов.

По итогам занятий, в рамках работы круглого стола, стажерами совместно с администрацией Центра определяется необходимость дальнейшей совместной разработки новых учебных модулей, согласовывается взаимодействие по организации обучения работников организаций, формируются новые направления сотрудничества ЭкоТехноПарка – Волма с учреждением образования.

Реализация индивидуального плана стажировки может проходить как на образовательной платформе Центра, так и в УО по месту работы. Примерными промежуточными образовательными продуктами и результатами в рамках реализации этапов программы стажировки могут быть:

1. закрепление стажерами необходимых умений и навыков работы на лабораторном оборудовании Центра;
2. формирование профессиональных компетенций в рамках прохождения стажерами отдельных модулей;
3. разработка план-карты «Перечень профессиональных компетенций, формируемых на учебном оборудовании Центра в рамках образовательных стандартов по специальностям вузов и ССУЗов на основе модульного обучения»;
4. разработка учебно-методического обеспечения лабораторных работ на учебном оборудовании Центра и их содержания в соответствии образовательными и профессиональными стандартами по специальностям и специализациям УО;
5. откорректированное содержание учебных программ, программ факультативных занятий, элективных курсов, учебных проектов, дипломных работ, программ дополнительного образования

взрослых и т.д. в соответствии с формированием новых групп компетенций в сфере ВИЭ;

6. календарно-тематический план практического обучения слушателей, совместных мероприятий (ПК, стажировка, сетевое обучение, производственная или преддипломная практика, профильный лагерь и т. д.) на 2019-2020 гг. на основе сетевого взаимодействия обучающейся организации и Центра с использованием высокотехнологичного учебного и производственного оборудования;
  7. сформированный образовательный заказ со стороны организации по перечню тем и содержанию учебных модулей и их совместная разработка с учетом специальности и специализации группы стажеров и уровнем формирования компетенций (рабочие специальности, квалификация специалистов вузов и ССУЗов).
  8. апробация элементов создаваемого продукта с конкретным контингентом в соответствии с темой стажировки;
  9. разработка системы критериев результативности внедрения создаваемого продукта (результата стажировки);
  10. представление созданных в процессе стажировки материалов, достигнутых результатов стажировки как на кафедре УО РИПО, так и в УО по месту работы;
- и др.