

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Псковский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
стратегическому развитию
образовательной деятельности




В.М. Микушев

« 26 » апреля 2016 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации


**«Современные энергетически эффективные, ресурсосберегающие,
экологически безопасные технологии»**


согласно лицензии № ААА 002522 от 11.01.2012 г.,
выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки


Псков
2016

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Современные энергетически эффективные, ресурсосберегающие, экологически безопасные технологии» обсуждена и принята Ученым советом Псковского государственного университета «26» апреля 2016 г., протокол № 4.

Разработчики программы:

Доктор педагогических наук,
заведующая кафедрой техносферной
безопасности, декан факультета
инженерных и строительных
технологий, профессор  Н.И. Кужанова

Кандидат технических наук, доцент
кафедры электропривода и систем
автоматизации  А.И. Хитров


Начальник Центра энергосбережения
ПсковГУ  В.П. Зибров


СОГЛАСОВАНО:

Директор
Института непрерывного образования  И.В. Андреянова

Начальник
Учебно-методического управления  В.С. Белов

Эксперты:

Первый заместитель председателя
Государственного комитета
Псковской области по тарифам и
энергетике  В.В. Суриков

Первый заместитель председателя
Государственного комитета
Псковской области по делам
строительства и жилищно-
коммунального хозяйства  Ю.А. Колпинская
А.Н. Атаманов

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель программы - формирование у слушателей целостной системы теоретических знаний и практических навыков в организации работ по повышению энергетической эффективности и ресурсосбережению при эксплуатации и управлении объектами недвижимости и жилищно-коммунального хозяйства.

Задачи программы:

- сформировать у слушателей целостную картину реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности с учетом специфики деятельности тех организаций, учреждений и предприятий, где они работают;
- подготовить слушателей к профессиональной деятельности, связанной с техническим оборудованием при решении задач энерго- и ресурсосбережения;
- освоение теоретических знаний, необходимых для приобретения практических навыков и умений в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- повышение профессионального уровня в сфере производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской деятельности для выполнения работ по энергосбережению.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель может освоить следующие профессиональные компетенции (ПК), в том числе, входящие в ФГОС ВО (отмечены *):

- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3*);
- способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4*);
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5*);

* - отмечены компетенции, входящие в стандарт 13.03.02.

(Приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 № 955 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата)» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.09.2015 № 39014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/130302.pdf>).

- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6*);
- способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8*);
- способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14*);
- готовностью к оценке основных производственных фондов (ПК-21*).

В результате изучения программы слушатель должен

знать:

- нормативно-правовые акты, регламентирующим управление ресурсосбережением;
- адаптацию современных систем управления к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

уметь:

- оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий;
- прогнозировать и планировать режимы энерго- и ресурсопотребления;
- проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов, применять элементы экономического анализа в практической деятельности, оценивать экономическую эффективность инвестиций в ресурсосберегающие мероприятия;
- выбрать оптимальные инженерные решения для ресурсосберегающих технологий производства;
- осуществлять поиск инновационных решений энергоэффективного технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) по направлениям;
- изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по энергосбережению и повышению энергоэффективности;
- разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства на основе комплексного использования энергоресурсов;
- использовать нормативно - правовые документы в своей деятельности;

владеть:

- культурой мышления, способностью к формированию энергоэффективного поведения;
- способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации энергоэффективности и ресурсосбережения;
- способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения;
- способностью и готовностью к замене традиционных источников энергии на энергоэффективные возобновляемые.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час	В том числе			Формы аттестации и контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Энергетические обследования промышленных предприятий, объектов недвижимости и ЖКХ.	12	4	2	6	Собеседование
2.	Модуль 2. Современные системы учета потребляемых энергоресурсов, АСКУЭ.	16	3	5	8	Собеседование
3.	Модуль 3. Современные энергоресурсосберегающие технологии и оборудование в инженерной инфраструктуре.	28	8	6	14	Собеседование
4.	Модуль 4. Энергоэффективное инженерно-экологическое обеспечение предприятий и организаций.	9	4	2	3	Собеседование
5.	Модуль 5 Экономические аспекты энергосбережения. Энергосервисные контракты.	5	2	0	3	Собеседование
6.	Итоговая аттестация	2			2	Итоговое тестирование
	Итого по программе:	72	21	15	36	

3.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график представляется в виде расписания занятий и утверждается директором ИНО ПсковГУ до начала занятий по программе.

3.3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

МОДУЛЬ 1. «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ И ЖКХ»

1.1. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения). Законодательство в сфере энергоэффективности зданий.

1.2. Тарифы и цены на энергоресурсы. Государственное регулирование в сфере ценообразования и тарифов.

1.3. Организация энергетических обследований. Энергетическое обследование, цели, объекты, алгоритм.

1.4. Заполнение энергопаспорта и энергетической декларации предприятия, организации. Определение класса энергоэффективности здания. Отражение энергетической эффективности зданий в энергетической декларации. Подсистемы ГИС «Энергоэффективность»

1.5. Инструментальный аудит. Приборное обеспечение энергоаудита. Современная приборная база для проведения инструментального энергетического обследования зданий. Расчет и измерение теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. Тепловизионное обследование зданий.

1.6. Потенциал энергосбережения и пути его реализации.

МОДУЛЬ 2. «СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, АСКУЭ»

2.1. Энергетический баланс промышленного предприятия. Характеристика его основных составляющих.

2.2. Значение учета энергетических ресурсов. Современная приборная база для коммерческого учета.

2.4. Приборы учета тепловой энергии. Расчет и измерение тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и ГВС зданий.

2.5. Учет электрической энергии. Электрические нагрузки здания-расчет и измерение. Качество электрической энергии.

2.6. Организация учета водопотребления и водоотведения. Показатели работы системы водоснабжения и водоотведения здания.

2.7 Диспетчеризация, АСУ и АСКУЭ.

МОДУЛЬ 3. «СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ»

3.1. Общие сведения о системах электроснабжения. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. Направления энергосбережения в системах электроснабжения.

3.2. Энергосбережение в системах транспорта и распределения электрической и тепловой энергии. Энергосбережения при производстве и транспортировке тепловой энергии. Основные этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов при подземной бесканальной и при канальной прокладке. Потери энергии, связанные с нарушением тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей, меры по их сокращению.

3.3. Вторичные энергетические ресурсы. Методы использования тепловых ВЭР. Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления. Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов.

3.4. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях. Энергосбережение в системах освещения зданий. Способы снижения нагрузки на систему отопления здания.

3.5. Энерго- и ресурсосбережение при использовании электропривода в системах водоснабжения и вентиляции. Регулируемый электропривод - основное средство энерго- и ресурсосбережения. Энергоэффективные электродвигатели. Обзор энергосберегающих технических решений с использованием современных систем управления, силовой электроники и электропривода. Автономные энергетические системы малой мощности.

3.6. Использование избыточной температуры стоков, химической энергии горючих веществ, загрязняющих стоков.

3.7. Локализация мест утечек с помощью специальных акустических течейскаателей, улавливающих звуковые колебания струй в местах повреждения трубопроводов.

3.8. Когенерация и тригенерация. Мини- энергоцентры, работающие в режиме когенерации и тригенерации. Микротурбины. Газопоршневые машины. Тепловые насосы в системах теплоснабжения зданий. Комплексное использование микротурбин и тепловых насосов. Ветрогенераторы, солнечные батареи, их комплексное использование в системах энергоснабжения.

МОДУЛЬ 4. «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ»

4.1. Система централизованного водоснабжения, характеристика её элементов, трубопроводы и оборудование.

4.2. Обеспечение водоподготовки, современные методы очистки и обеззараживания питьевой воды, их сравнительная эффективность.

4.3. Системы и схемы водоотведения бытовых и ливневых сточных вод.

4.4. Совершенствование систем канализации в стеснённых условиях жизнеобеспечения города.

4.5. Организация с обращением отходами производства и потребления.

4.6. Нормативно-правовые и организационные аспекты деятельности обращения с отходами.

4.7. Эффективные методы обращения с отходами, их транспортировка и переработка. Деятельность специализированных предприятий по обращению.

4.8. Устойчивое развитие региона Балтийского моря и международное сотрудничество. Рамочные соглашения (Хелком, Балтийские университеты, Пепси-лайк и др.). Проектная деятельность в рамках международного сотрудничества и этапы её реализации, согласование партнёрских отношений, этапы выполнения принятых обязательств и условия их финансирования.

МОДУЛЬ 5. «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. ЭНЕРГОСЕРВИСНЫЕ КОНТРАКТЫ»

5.1. Методика оценки экономической эффективности мероприятий по энергосбережению. Выбор метода оценки критерия эффективности.

5.2. Срок окупаемости (или предельные экономически допустимые капиталовложения в энергосберегающие мероприятия). Экономический эффект. Экономия ТЭР. Экономия сопутствующая. Дополнительные издержки производства. Прирост эксплуатационных затрат. Выигрыш (потери), связанные с налогообложением.

5.3. Преимущества энергосервисных контрактов. Инвестиционный аудит заказчика. Подготовка инвестиционного бизнес-плана. Открытие финансирования. Проектные работы. Поставка и монтаж оборудования, выполнение работ. Обучение персонала заказчика. Заключительный энергоаудит. Эксплуатация объекта, выплата платежей по кредиту за счет экономии. Российская база перформанс-контрактов.

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Модуль 1. Энергетические обследования промышленных предприятий, объектов недвижимости и ЖКХ

Формы аттестации: собеседование

Модуль 2. Современные системы учета потребляемых энергоресурсов, АСКУЭ

Формы аттестации: собеседование

Модуль 3. Современные энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в инженерной инфраструктуре

Формы аттестации: собеседование

Модуль 4. Энергоэффективное инженерно-экологическое обеспечение предприятий и организаций

Формы аттестации: собеседование.

Модуль 5. Экономические аспекты энергосбережения. Энергосервисные контракты

Формы аттестации: собеседование.

Итоговая аттестация проводится в форме тестирования.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий в аудиториях и лабораториях, а также самостоятельную работу слушателей.

Требования к слушателям программы

К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются:

- лица, имеющие высшее и (или) среднее профессиональное образование;
- лица, получающие высшее и (или) среднее профессиональное образование.

При освоении программы параллельно с получением высшего и (или) среднего профессионального образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

Нормативные документы:

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 года № 512-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики»

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. №1830-р «О плане мероприятий по энергосбережению и повышению

энергетической эффективности в Российской Федерации, направленных на реализацию Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (в последней редакции).

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. N1715-р «Об энергетической стратегии России на период на период до 2030года».

7. Постановление Правительства РФ от 20.02.2010 г. № 67 «О внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

8. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

Основная литература

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебник / под общ. ред. Н.И. Данилова.- 4-е изд. перераб. и доп. .- Екатеринбург: «Автограф», 2011.- 592 с.

2. Петров Д.В. Экономические вопросы энергосбережения и энергоаудита: Учебное пособие.- Раменское: ИПК ТЭК, 2012 – 72 с.

3. Сиваев С. Б. Создание и деятельность энергосервисных компаний и перфоманс-контрактов в России. Том 1: Энергосервис и перформанс контракты: возможности и проблемы их реализации в России / под ред. Грищевич И.Г. - Всемирный фонд дикой природы (WWF) - М.,2011.

4. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: учебник /2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2010.- 352 с.

5. Энергосбережение в ЖКХ: Учебное – практическое пособие / под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышовой. – М.: Академический проект; АльмаМатер, 2011.- 622 с.

6. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения. - М.: «Стройиздат» 2004.

7. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений/под ред. Ю.П. Соснина. – М.: «Высшая школа», 2008.

8. Будыкина Т.А., Емельянов С.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. – М.: «Академия», 2010.

9. Кужанова Н.И. Промышленная экология. Псков, Псковский политехнический институт, 2010.

10. Ильинский, Н. Ф. Электропривод : энерго- и ресурсосбережение : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. – М. : Академия, 2008. – 208 с.

Дополнительная литература

1. Аратюнян А.В. Основы энергосбережения. - М.: ОАО «Энергосбережение», 2007.- 600 с.

2. Беляев Е.И., Зиновьев Ю.В. Энергоаудит для подготовки энергетического паспорта: Учебное пособие. - Раменское: ИПК ТЭК, 2012-52 с.

3. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Экологические проблемы использования топлива. - Екатеринбург: Уралэнерго-Пресс. 2004 г. - 109 с.

4. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Энергосбережение для всех. - Екатеринбург: Энерго-Пресс. 2003 г. - 132 с.

5. Данилов Н.И., Щелоков Я.М., Лисиенко В.Г. Развитие энергоэффективных технологий и техники. - Екатеринбург: Уралэнерго-Пресс. 2004 г. - 144 с.

6. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник /под ред. Н.И. Данилова. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. 564 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://www.vo-da.ru/liven/veksa>
2. <http://www.dwater.ru/book>
3. <http://portal-energo.ru>
4. <http://www.energsovet.ru>
5. <http://www.gisee.ru>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru>.
- Консультант Плюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС «Айбукс.ру». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Используемое оборудование:

Материально-технические условия реализации программы	Обеспеченность реализации программы материально-техническими условиями (в том числе указать наименование, год выпуска используемого оборудования)
Наличие кабинетов, оснащенных мультимедиа-проектором (для проведения лекций):	Имеется а.63, пл. Ленина, д. 2, а. 215 ул. Л. Толстого 6, а. 1 ул. Л. Толстого 4, ауд.210, корпус ул. Ленина д.8
1.Лаборатория Центра энергосбережения «Энергоаудит и неразрушающий контроль» 2. Лаборатория кафедры электропривода и систем автоматизации	Полный комплект приборов для проведения инструментального энергетического обследования (Год выпуска приборов не позднее 2010 г). 5- Учебно-лабораторных стендов
Технические установки: Мини-энергоцентр Псковского хлебокомбината, работающего в режиме когенерации	Микротурбины Capstone C65-год выпуска 2014г.
Наличие технических средств обучения	Интерактивная доска Smart technologies SMART Board 660(Год выпуска 2011 г.); (Мультимедийный проектор Panasonic PT-D5700E-L объектив (Год 2011 г.); 20 компьютеров E 1500 / Gb / 250 Gb, HDD / 256 Mb / DVD + RW / FDD/ Монитор 19"(Год выпуска не позднее 2011 г).

<p>Состав учебного лабораторного оборудования кафедры электропривода и систем автоматизации</p>	<p>1. Ветроэнергетическая установка с использованием синхронной машины с постоянными магнитами (2014 г.).</p> <p>2. Учебно-лабораторный стенд по исследованию «Системы электропривода со скалярной системой частотного управления (2013 г.).</p> <p>3. Учебно-лабораторный стенд по исследованию «Системы электропривода с векторной системой частотного управления (2015 г.)</p> <p>4. Учебно-лабораторный стенд по исследованию «Системы электропривода фирмы АВВ с DTC – управлением и рекуперативным блоком (2015 г.).</p> <p>5. Экспериментальный макет электрической части когенерационной установки (2016 г.).</p>
<p>Иное (указать)</p>	<p>Наличие ПЭВМ с процессором не ниже Intel Core i5, 8 Гб ОЗУ и дискретной видеокартой NVidia GeForce с 2 Гб памяти, локальная компьютерная сеть, доступ к сети Интернет и материалам сайта ПсковГУ. АРМ «Энергопаспорт»</p>

Особенности реализации программы при различных формах обучения:

Виды учебной работы	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия (час.)	36-72	12-36	4-12
Самостоятельная работа (час.)	0-36	36-60	60-68
Итого (час.)	72	72	72

6. КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации разработана для очной формы обучения общим объемом **72 часа**, из них **36 час.** – аудиторные занятия.

Объем контактной работы слушателей с преподавателем может варьироваться в зависимости от требований заказчика. В зависимости от потребностей заказчика объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей по модулям программы может варьироваться. Возможно также перераспределение объемов отдельных тем дополнительной профессиональной программы повышения квалификации в соответствии с составом слушателей, их конкретными потребностями.

Программа может реализовываться с использованием дистанционных образовательных технологий. При этом минимальные требования к обеспечению слушателей: наличие компьютера и выхода в Интернет.