

98-20

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе ПНИПУ



Н.В. Лобов

2020 г.

**ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Энергоэффективность и энергосбережение на объектах транспортировки и
распределения газа»**

Пермь – 2020 год

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель: совершенствование следующих профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации:

Категория работника	Вид профессиональной (трудовой) деятельности (ВПД)	Профессиональные компетенции (ПК) / готовность к выполнению трудовых действий в разрезе видов профессиональной (трудовой) деятельности (образовательный результат)	Профессиональный модуль
1. Руководители и специалисты с высшим или средним профессиональным образованием ответственные за энергосбережение и/или за функционирование системы энергоменеджмента на объектах транспортировки и распределения газа	ВПД 1.1. Производственно-технологическая	ПК 1.1.1. Готовность разрабатывать и внедрять мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на предприятии.	ПМ1. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности на объектах транспортировки и распределения газа
		ПК 1.1.2. Способность проводить энергетическое обследование предприятия.	ПМ1. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности на объектах транспортировки и распределения газа
		ПК 1.1.3. Способность составлять программу энергоэффективности предприятия; готовность принимать участие в её реализации.	ПМ1. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности на объектах транспортировки и распределения газа
		ПК 1.1.4. Готовность определять основные технико-экономические и финансовые показатели энергосберегающих проектов.	ПМ2. Экономика энергосбережения и энергоэффективности
		ПК 1.1.5. Способность организовывать эффективное производство, повышать эффективность уже существующих производств.	ПМ2. Экономика энергосбережения и энергоэффективности
		ПК 1.1.6. Способность управлять ресурсами и затратами промышленного предприятия в заданных условиях.	ПМ2. Экономика энергосбережения и энергоэффективности
		ПК 1.1.7. Способность применять положения стандартов в области энергетического менеджмента на предприятии.	ПМ3. Энергоэффективность 2.0
		ПК 1.1.8. Готовность применять цифровые технологии энергоэффективности в своей профессиональной деятельности.	ПМ3. Энергоэффективность 2.0

Программа является преемственной к результатам обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Программа учитывает требования профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 18.07.2019 № 509н); 19.008 «Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1185н); 19.010 «Специалист по транспортировке по трубопроводам газа» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1168н); 19.012 «Специалист по оперативно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1177н); 19.013 «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1175н); 19.029

«Специалист по эксплуатации газораспределительных станций» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 21.12.2015 № 1053н) и «Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих» в части раздела «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях» (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 № 37).

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1.1:

слушатель должен знать:

- актуальную нормативно-правовую базу в области энергосбережения;
- практическую значимость энергосберегающих мероприятий;
- основные факторы увеличения потенциала энергосбережения;
- цели, задачи и этапы проведения энергетического обследования;
- принципы формирования целевых показателей при реализации программ энергоэффективности;
- общую структуру и этапы формирования программ энергоэффективности;
- основные технико-экономические и финансовые показатели энергосберегающих проектов;
- методику расчета основных интегральных показателей эффективности проектов и организационно-технических мероприятий по энергосбережению;
- методы оценки эффективности планирования и ранжирования ресурсов;
- методы расчета экономии и перерасходования ресурсов;
- принципы построения систем энергетического менеджмента;
- требования стандартов *ISO 50001* к системам энергетического менеджмента;
- техническую составляющую энергоменеджмента;
- современные цифровые технологии энергоэффективности;

слушатель должен уметь:

- применять энергосберегающие технологии при реализации технологического потенциала;
- составлять программы энергетического обследования;
- планировать организационно-технические мероприятия, инвестиционные проекты и т.д.;
- оценивать и планировать ресурсы организации;
- пользоваться стандартами *ISO* при построении систем энергетического менеджмента на предприятиях транспортировки и распределения газа;
- управлять технологически ориентированным рабочим местом;

слушатель должен владеть:

- навыками разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на предприятиях транспортировки газа;
- навыками разработки программы энергоэффективности предприятия;
- навыками калькуляции себестоимости продукции с учетом энергетических затрат на её производство;
- навыками расчета основных интегральных показателей эффективности проектов и организационно-технических мероприятий по энергосбережению;
- навыками разработки структуры и технических требований к реализации систем энергетического менеджмента.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение (категория слушателей)

Руководители и специалисты с высшим или средним профессиональным образованием ответственные за энергосбережение и/или за функционирование системы энергоменеджмента на объектах транспортировки и распределения газа.

1.4. Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения составляет 40 часов и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

1.5. Форма обучения

Очная с отрывом от работы с применением дистанционных образовательных технологий.

1.6. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы

Слушателям, завершившим обучение по программе повышения квалификации и успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации установленного в ПНИПУ образца.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план программы повышения квалификации

№	Наименование модулей	Трудо- емкость, час	Аудиторные занятия, час		из них с использованием дистанционных технологий, час		СРС, час	Формы аттестации
			Л	ПЗ	Л	ПЗ		
1.	ПМ1. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности на объектах транспортировки и распределения газа	16	6	6	6	6	4	–
2.	ПМ2. Экономика энергосбережения и энергоэффективности	12	6	6	6	6	–	–
3.	ПМ3. Энергоэффективность 2.0	10	2	2	2	2	6	–
Итоговая аттестация		2	–	2	–	2	–	итоговый зачет
Итого		40	14	16	14	16	10	
Примечание: Л – лекции; ПЗ – практические занятия (семинары); СРС – самостоятельная работа слушателей.								

2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации

№	Наименование модулей и тем	Трудо- емкость, час	Аудиторные занятия, час		из них с использованием дистанционных технологий, час		СРС, час	Формы аттестации
			Л	ПЗ	Л	ПЗ		
1	ПМ1. Актуальные вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности на объектах транспортировки и распределения газа	16	6	6	6	6	4	–
1.1	Тема 1.1. Наиболее значимые изменения в законодательных и нормативных актах в области энергоэффективности и энергосбережения	1	1	–	1	–	–	устный опрос
1.2	Тема 1.2. Анализ и совершенствование систем энергообеспечения объектов транспортировки и распределения газа	2	1	1	1	1	–	устный опрос

1.3	Тема 1.3. Наилучшие доступные технологии энергосбережения и повышения энергоэффективности технологического оборудования транспортировки и распределения газа	5	2	1	2	1	2	устный опрос
1.4	Тема 1.4. Повышение энергоэффективности объектов жилищно-коммунального хозяйства	3	1	2	1	2	–	устный опрос
1.5	Тема 1.5. Разработка программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования	5	1	2	1	2	2	устный опрос
2	ПМ2. Экономика энергосбережения и энергоэффективности	12	6	6	6	6	–	–
2.1	Тема 2.1. Основные показатели оценки эффективности энергосберегающих мероприятий	2	1	1	1	1	–	устный опрос
2.2	Тема 2.2. Анализ практических примеров технико-экономических расчётов	4	2	2	2	2	–	устный опрос
2.3	Тема 2.3. План-фактный анализ и АВС-анализ	4	2	2	2	2	–	устный опрос
2.4	Тема 2.4. Расчет отклонений по ресурсам предприятия	2	1	1	1	1	–	устный опрос
3	ПМ3. Энергоэффективность 2.0	10	2	2	2	2	6	–
3.1	Тема 3.1. Система энергетического менеджмента на предприятии	4	1	1	1	1	2	устный опрос
3.2	Тема 3.2. Цифровые технологии энергоэффективности	6	1	1	1	1	4	устный опрос
Итоговая аттестация		2	–	2	–	2	–	итоговый зачет
Итого		40	14	16	14	16	10	
Примечание: Л – лекции; ПЗ – практические занятия (семинары); СРС – самостоятельная работа слушателей.								

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций по образовательной программе

В процессе изучения тем по данной образовательной программе используются различные образовательные технологии (технологии тестирования, технологии проектного обучения, информационно-коммуникационные технологии, а так же дистанционные образовательные технологии) как в проведении лекционных, практических занятий, так и самостоятельной работы, итоговой аттестации слушателей. Применение технологий и их сочетание определяется преподавателями, ведущими обучение по темам программы, самостоятельно.

Итоговая аттестация слушателей может проводится в традиционном и/или дистанционном режиме.

ИКТ и дистанционные образовательные технологии применяются посредством работы слушателей и преподавателей на платформах BigBlueButton, Zoom и т.п.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий симулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствует формированию профессиональных компетенций.

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Модуль ПМ1

1. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.

Ссылка на информационный ресурс:

<http://window.edu.ru/resource/738/79738/files/itmo1078.pdf>

Сеть Интернет, свободный доступ.

2. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях: учебное пособие/ Г.Н. Климова.–Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 186с.

Ссылка на информационный ресурс: <http://window.edu.ru/resource/067/75067/files/ESPP.pdf>

Сеть Интернет, свободный доступ.

3. СТО Газпром 2-3.5-113-2007 «Методика оценки энергоэффективности газотранспортных объектов и систем».

Ссылка на информационный ресурс: <https://files.stroyinf.ru/Data1/54/54561/index.htm>

Сеть Интернет, свободный доступ.

4. СТО Газпром 2-1.20-114-2007 «Методика энергоаудита газотранспортной системы».

Ссылка на информационный ресурс: <https://files.stroyinf.ru/Data1/54/54348/index.htm>

Сеть Интернет, свободный доступ.

Модуль ПМ2

1. Непомнящий Е.Г. Экономика и управление предприятием: Конспект лекций. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1997. 374 с.

Ссылка на информационный ресурс: <http://www.aup.ru/books/m83/>

Сеть Интернет, свободный доступ.

2. Куликов М.И. Технико-экономическое проектирование в газовой промышленности; учебное пособие, Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003, 120 с.

Ссылка на информационный ресурс:

<http://window.edu.ru/resource/289/19289/files/metod237.pdf>

Сеть Интернет, свободный доступ.

3. Гергенов А.С. Информационные технологии в управлении: Учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. – 72 с.

Ссылка на информационный ресурс:

<http://window.edu.ru/resource/803/18803/files/MtdMng27.pdf>

Сеть Интернет, свободный доступ.

Модуль ПМ3

1. ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению.

Ссылка на информационный ресурс: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-50001-2012>
Сеть Интернет, свободный доступ.

2. Журнал Энергосбережение и автоматизация.

Ссылка на информационный ресурс: https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag
Сеть Интернет, свободный доступ.

3. Портал «Энергосовет». Библиотека технических статей по энергосбережению.

Ссылка на информационный ресурс: <http://www.energsovet.ru/stat.php>
Сеть Интернет, свободный доступ.

3.2. Материально-технические условия

Требования к рабочему месту слушателя при использовании дистанционных образовательных технологий:

- компьютер или мобильное устройство, подключенное к сети Интернет. Для участия в вебинарах желательно (но необязательно) наличие веб-камеры и/или микрофона.

- программное обеспечение: Интернет-браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari и т.д.), Flash player, Adobe Reader, программа для проигрывания видеофайлов (например, Windows Media player).

3.3. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение программы и состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа педагогических и научных работников университета, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Сотрудники ПНИПУ, привлекаемые к участию в реализации программ повышения квалификации (состав меняется в зависимости от направленности программы и возможности преподавателей):

1. Ромодин А.В., к.т.н., директор Научно-образовательного центра энергосбережения ПНИПУ.

2. Елтышев Д.К., к.т.н., доцент кафедры МСА ПНИПУ.

3. Пономарева С.В., к.э.н., доцент кафедры ЭУПП ПНИПУ.

4. Косолапов О.А., к.т.н., доцент кафедры МСА ПНИПУ.

5. Петроченков А.Б., д.т.н., зав. кафедрой МСА ПНИПУ.

6. Калинин И.С., старший преподаватель кафедры МСА ПНИПУ.

4. Оценка качества освоения программы

4.1. Формы аттестации

Текущая аттестация проводится в виде устного опроса слушателя по итогам изученной темы. Опрос проводится с применением видеосвязи через платформу дистанционного обучения (BigBlueButton, Zoom и т.п.).

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

Итоговая аттестация проводится в виде итогового зачета с выполнением тестирования по всей программе. Преподаватель, проводящий итоговую аттестацию, выдает слушателям тестовые задания через платформу дистанционного обучения и определяет время сдачи ответов. Во время проведения итоговой аттестации преподаватель выборочно контролирует слушателей через видеосвязь. До окончания обозначенного времени слушатели высылают на электронную почту преподавателя ответы в виде скан-копий или фотографий бланков ответов.

4.2. Оценочные материалы

Оценка качества освоения программы включает текущую и итоговую аттестацию обучающихся.

Текущая аттестация проводится в виде устного опроса по итогам изученной темы. Условием прохождения текущей аттестации являются правильные ответы на 2/3 вопросов

устного опроса. Опрос проводит преподаватель, ведущий занятие.

Итоговая аттестация слушателя проводится в виде итогового зачета с выполнением тестирования по всей программе. Слушатель получает оценку «зачтено» при наличии 2/3 правильных ответов на вопросы теста итогового зачета. Слушатель получает оценку «незачтено» при наличии более 1/3 неправильных ответов на вопросы теста итогового зачета. Слушателю, успешно прошедшему итоговую аттестацию и получившему оценку «зачтено» выдается удостоверение о повышении квалификации.

№ п/п	Вид контроля	Форма контроля	Фонды оценочных средств
1	Текущая аттестация	Устный опрос	Список вопросов для текущего контроля освоения тем программы (Приложение 1)
2	Итоговая аттестация	Итоговый зачет	Задания для тестирования на итоговом зачете (Приложение 1)

5. Составители программы

Ромодин А.В., канд. техн. наук, доцент каф. МСА, директор НОЦЭС ПНИПУ.

Программа обсуждена на заседании НОЦЭС ПНИПУ. Протокол № 2 от 07 сентября г. 2020г.

Секретарь

 Шульга Н.А.

Разработчик программы

 Ромодин А.В.

Директор НОЦЭС ПНИПУ

 Ромодин А.В.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УОТ

 И.Л. Герасимчук