

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор НОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

» _____ 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Основы энергоэффективности и энергосбережения»

Красноярск 2022

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

В сфере электро- и теплоэнергетики, на энергоснабжающих и промышленных предприятиях всегда существует потребность в повышении уровня подготовки специалистов по энергоэффективности и энергосбережению предприятий топливно-энергетического комплекса. Программа повышения квалификации «Основы энергоэффективности и энергосбережения» нацелена на повышение профессионального уровня слушателей в сфере электро- и теплоэнергетики с формированием и (или) совершенствованием компетенций, соответствующих профессиональному стандарту «Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства», утвержденного приказом Минтруда России от 13.03.2017 г. № 276н (для уровня квалификации б).

1.2. Цель программы

Цель программы — повышение профессионального уровня слушателей в рамках имеющейся квалификации, развитие их профессиональных компетенций по вопросам определения потенциала энергосбережения и оценки экономии энергетических ресурсов, полученной при реализации энергоресурсосберегающих мероприятий.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

В соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства», утвержденным приказом Минтруда России от 13.03.2017 г. № 276н (уровень квалификации б), программа направлена на формирование и(или) совершенствование следующих трудовых функций:

- А/01.6 Проведение подготовительных работ по обследованию электротехнического оборудования на объекте капитального строительства;
- А/02.6 Проведение инструментального электротехнического обследования на объекте капитального строительства;
- А/03.6 Анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электротехнических систем;
- В/01.6 Проведение подготовительных работ по обследованию теплотехнического оборудования и систем на объекте капитального строительства;
- В/02.6 Проведение энергетического обследования теплотехнического оборудования зданий, строений, сооружений;
- В/03.6 Анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработка мероприятий по энергосбережению теплотехнических систем.

1.4. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатели будут способны:

РО1. Анализировать техническую и проектную документацию на электро- и теплотехническое оборудование и системы.

РО2. Проводить измерения технических средств и мониторинг параметров процессов по электро- и теплотехническому оборудованию и системам.

РО3. Рассчитывать и анализировать электро- и теплоэнергетические характеристики и показатели энергоэффективности оборудования и систем.

РО4. Разрабатывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электро- и теплотехнических систем.

РО5. Экономически обосновывать технические решения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий.

РО6. Составлять разделы энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования оборудования.

1.5. Категория слушателей

Работники электро- и теплоэнергетической области, энергоснабжающих и промышленных предприятий, тепловых электрических станций.

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

В соответствии с требованиями к образованию и обучению, предъявляемыми к 6 уровню квалификации профессионального стандарта 16.128 «Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства», необходимо иметь высшее образование (бакалавриат); опыт профессиональной деятельности не менее трех лет.

1.7. Продолжительность обучения

Продолжительность обучения по программе составляет 72 часа, из них 36 часов контактных.

1.8. Форма обучения

Очно-заочная (с использованием дистанционных образовательных технологий).

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Программа реализуется дистанционно с использованием системы дистанционного обучения LMS Odin.

Для доступа к учебным материалам в LMS Odin слушателям необходимо стандартное программное обеспечение (операционная система, офисные программы) и выход в Интернет.

1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Особенности построения программы повышения квалификации «Основы энергоэффективности и энергосбережения»:

- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение комплексных (сквозных) учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин (модулей);
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

В поддержку программы повышения квалификации разработан электронный курс в LMS Odin «Основы энергоэффективности и энергосбережения» (<https://odin.study/ru/Cohort/Info/2064>)».

1.11. Документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование и содержание разделов и тем программы | Всего часов | В том числе: | | Использование средств ЭО и ДОТ | Результаты обучения |
|----------|---|-------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | | Контактная работа | Самостоятельная работа | | |
| 1 | Тема 1. Нормативно-правовая база энергоэффективности и энергосбережения | 20 | 10 | 10 | LMS Odin | PO1 |
| 1.1 | Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии | 12 | 6 | 6 | LMS Odin | PO1 |
| 1.2 | Нормативно-правовая база энергосбережения в РФ | 8 | 4 | 4 | LMS Odin | PO1 |
| 2 | Тема 2. Основы управления энергосбережением и энергоэффективностью | 32 | 18 | 14 | LMS Odin | PO1–PO3, PO6 |
| 2.1 | Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве | 4 | 2 | 2 | LMS Odin | PO1, PO3 |
| 2.2 | Системы и узлы учета расхода энергоресурсов | 8 | 4 | 4 | LMS Odin | PO2 |
| 2.3 | Основы энергоаудита. Энергетический паспорт предприятия | 8 | 4 | 4 | LMS Odin | PO6 |
| 2.3.1 | Инструментальное обследование электротехнического оборудования | 4 | 2 | 2 | LMS Odin | PO2 |
| 2.3.2 | Инструментальное обследование теплотехнического оборудования | 4 | 2 | 2 | LMS Odin | PO2 |
| 2.4 | Система энергоменеджмента. Стандарт ISO 50001 | 6 | 4 | 2 | LMS Odin | PO2 |
| 2.5 | Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения | 6 | 4 | 2 | LMS Odin | PO3 |
| 3 | Тема 3. Разработка мероприятий по энергосбережению | 16 | 8 | 8 | LMS Odin | PO4, PO5 |
| 3.1 | Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электротехнических систем | 8 | 4 | 4 | LMS Odin | PO4, PO5 |
| 3.2 | Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности теплотехнических систем | 8 | 4 | 4 | LMS Odin | PO4, PO5 |
| | Итоговая аттестация | 4 | 2 | 2 | LMS Odin | PO1–PO6 |
| | Итого | 72 | 36 | 36 | LMS Odin | PO1–PO6 |

2.2. План учебной деятельности

| Результаты обучения | Учебные действия/ формы текущего контроля | Используемые ресурсы/ инструменты/технологии |
|--|---|---|
| PO1. Анализировать техническую и проектную документацию на электро- и теплотехническое оборудование и системы | Самостоятельный просмотр интерактивного видео, содержащего: а) информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиообъяснениями и/или субтитрами по работе с тем или иным инструментом. Изучение текстов лекции, тестирование, выполнение заданий. Оформление отчетов о выполненных заданиях. Проверка преподавателем практических заданий и скриншотов | Материалы электронного курса в системе электронного обучения LMS Odin. Работа с Google Jamboard Видеоконференции в Zoom |
| PO2. Проводить измерения технических средств и мониторинг параметров процессов по электро- и теплотехническому оборудованию и системам | Самостоятельный просмотр интерактивного видео, содержащего: а) информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиообъяснениями и/или субтитрами по работе с тем или иным инструментом. Изучение текстов лекции, тестирование, выполнение заданий. Оформление отчетов о выполненных заданиях. Проверка преподавателем практических заданий и скриншотов | Материалы электронного курса в системе электронного обучения LMS Odin. Работа с Google Jamboard Видеоконференции в Zoom |
| PO3. Рассчитывать и анализировать электро- и теплоэнергетические характеристики и показатели энергоэффективности оборудования и систем | Самостоятельный просмотр интерактивного видео, содержащего: информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиообъяснениями и/или субтитрами по работе с тем или иным инструментом. Изучение текстов лекций, тестирование, выполнение практических заданий. Оформление отчетов о выполненных заданиях. Проверка преподавателем практических заданий | Материалы электронного курса в системе электронного обучения LMS Odin. Видеоконференции в Zoom |
| PO4. Разрабатывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электро- и теплотехнических систем | Самостоятельный просмотр интерактивного видео, содержащего: информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиообъяснениями и/или субтитрами по работе с тем или иным инструментом. Изучение текстов лекций, тестирование, выполнение практических заданий. Оформление отчетов о выполненных заданиях. Проверка преподавателем практических заданий | Материалы электронного курса в системе электронного обучения LMS Odin. Видеоконференции в Zoom |

| Результаты обучения | Учебные действия/ формы текущего контроля | Используемые ресурсы/ инструменты/технологии |
|---|---|---|
| РО5. Экономически обосновывать технические решения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий | Самостоятельный просмотр интерактивного видео, содержащего: информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами по работе с тем или иным инструментом. Изучение текстов лекций, тестирование, выполнение практических заданий. Оформление отчетов о выполненных заданиях. Проверка преподавателем практических заданий | Материалы электронного курса в системе электронного обучения LMS Odin. Видеоконференции в Zoom |
| РО6. Составлять разделы энергетического паспорта и отчета по результатам энергетического обследования оборудования | Самостоятельный просмотр интерактивного видео, содержащего: информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами по работе с тем или иным инструментом. Изучение текстов лекций, тестирование, выполнение практических заданий. Оформление отчетов о выполненных заданиях. Проверка преподавателем практических заданий | Материалы электронного курса в системе электронного обучения LMS Odin. Видеоконференции в Zoom |

2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса, размещенного в системе электронного обучения LMS Odin. Самостоятельно слушателями выполняются задания по закреплению практических навыков, полученных на занятиях, изучаются нормативные документы. Для выполнения самостоятельной работы в рамках тем программы даются краткие резюмирующие материалы, дополнительные инструкции в различных форматах (видео, скринкасты, подкасты, интерактивные справочники, текстовые пояснения, ссылки, по которым изучаются дополнительные материалы по темам курса).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Ануфриев, В.П. Устойчивое развитие. Энергоэффективность. Зеленая экономика: монография [Электронный ресурс] / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2022. – 201 с. – Режим доступа: <https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2083/catalog/document?id=385007>.
2. Богатырева, О.Н. Нормативно-правовая база энергосбережения в Российской Федерации [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Богатырева, И.Д. Кузьмина. – СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 56 с. – Режим доступа: www.nizrp.narod.ru.
3. Данилов, Н.И. Основы энергосбережения: Учебник / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков – 4-е изд. перераб. и доп. – Екатеринбург: Автограф, 2011. – 592 с.
4. Комков, В.А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: учебник [Электронный ресурс] / В.А. Комков; Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2020. – 204 с. – Режим доступа: <https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2083/catalog/document?id=351783>.
5. Петров, Д.В. Экономические вопросы энергосбережения и энергоаудита: Учебное пособие / Д.В. Петров. – Раменское: ИПК ТЭК, 2012 – 72 с.
6. Примак, Л.В. Энергосбережение в ЖКХ: Учебно-практ. пособие / под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышовой. – М.: Академический проект; АльмаМатер, 2011. – 622 с.
7. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2010. – 352 с.
8. Сиваев, С.Б. Создание и деятельность энергосервисных компаний и перфоманс-контрактов в России. Т. 1: Энергосервис и перформанс контракты: возможности и проблемы их реализации в России / под ред. Грицевич И.Г. – Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2011.
9. Смородин, С.Н. Основы энергоаудита объектов. Энергетический паспорт предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин. – СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 99 с. – Режим доступа: www.nizrp.narod.ru.
10. Смородин, С.Н. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин. – СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 99 с. – Режим доступа: www.nizrp.narod.ru.
11. Терешкина, Т.Р. Системы энергоменеджмента. Стандарт ISO 50001 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Р. Терешкина. – СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 36 с. – Режим доступа: www.nizrp.narod.ru.

12. Федоськина, Л.А. Повышение энергоэффективности промышленных предприятий на основе формирования системы энергоменеджмента: монография / Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева; Т Плюс. – М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2022. – 192 с. – Режим доступа: <https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2083/catalog/document?id=385426>.

13. Фрейдкина, Е.М. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.М. Фрейдкина // СПб.: СПбГТУРП, 2014г. – 52 с. – Режим доступа: www.nizrp.narod.ru.

14. Чернова, В.Э. Актуальность энергосбережения. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Э. Чернова, Т.В. Шмулевич. – СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 68 с. – Режим доступа: www.nizrp.narod.ru.

15. Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города: материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф., 21-22 ноября 2012 г. / [редкол.: Ю.В. Жуков и др.; под общ. ред. В.И. Пантелеева]; ред.: Ю.В. Жуков, В.И. Пантелеев. – Красноярск: МВДЦ «Сибирь», 2012. – 187 с.

3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)

1. Электронные ресурсы библиотеки СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.sfu-kras.ru>.

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>.

4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

5. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

6. Электронная библиотека для теплотехников и теплоэнергетиков, работающих на электростанциях и промышленных предприятиях различных отраслей хозяйства страны, а также научных работников и студентов вузов соответствующих специальностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://03-ts.ru>.

7. Информационная система «Ростепло» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosteplo.ru>.

IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Обучение на программе повышения квалификации предполагает выполнение индивидуальных текущих заданий, тестирование, комментирование работ слушателей.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и включают описания заданий, методические рекомендации по их выполнению, критерии оценивания.

Оценочным средством по итоговой аттестации является расчетно-графическое задание по составлению энергетических паспортов объектов энергетики, промышленных предприятий и строительства, и разработке мероприятий по повышению их энергетической эффективности.

4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для аттестации слушателя по данной программе является выполнение итоговой аттестационной работы, состоящей из разделов по составлению энергетического паспорта объектов энергетики, промышленных предприятий и строительства, и разработке мероприятий по повышению их энергетической, а также разработке мероприятий по повышению их энергетической эффективности.

Первый раздел аттестационного задания представлен в виде энергетического паспорта объектов энергетики, промышленных предприятий и строительства, включающего определение показателей его энергоэффективности и тепловой экономичности. Второй раздел аттестационного задания представлен в виде мероприятий по повышению их энергетической эффективности.

Решение задания оценивается дифференцированно (с выставлением баллов за каждый раздел и за графическую часть).

При оценке расчетной части аттестационного задания используется следующая система определения баллов:

| Раздел итоговой работы | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Итоговая задача решена верно, технические и арифметические ошибки отсутствуют | 15 баллов | 5 баллов | 5 баллов | 5 баллов |
| Задача в целом решена верно, однако присутствуют некоторые несущественные ошибки | 10-13 баллов | 3-4 балла | 3-4 балла | 3-4 балла |
| В решении задания присутствуют нарушения методик расчета и/или грубые математические ошибки | 5-9 баллов | 1-2 балла | 1-2 балла | 1-2 балла |

При оценке графической части аттестационного задания используется следующая система определения баллов:

- 20 баллов выставляется, если энергетический паспорт объекта точно соответствуют расчетам и включает в себя все необходимые мероприятия по повышению энергоэффективности;
- 12–17 баллов выставляется, если энергетический паспорт в целом соответствует расчетам и включает в себя минимально необходимый набор мероприятий по повышению энергоэффективности;
- 5–11 баллов выставляется, если энергетический паспорт не соответствует расчетам и/или в ней отсутствует минимально необходимый набор мероприятий по повышению энергоэффективности.

Оценка по итоговой аттестации определяется суммированием баллов, полученных при выполнении заданий по разделам итогового занятия. Сумма сравнивается с максимальным числом баллов и выставляется оценка в зависимости от процента выполнения работ.

Оценка видов работ в баллах по итоговой аттестации

| Выполняемая работа | Всего баллов |
|----------------------------------|--------------|
| Раздел 1 аттестационного задания | 15 |
| Раздел 2 аттестационного задания | 15 |
| Раздел 3 аттестационного задания | 10 |
| Раздел 4 аттестационного задания | 10 |
| Итого | 50 |

Шкала оценивания и процент выполнения задания

| Баллы | Процент выполнения элементов курса | Шкала оценивания |
|-------|------------------------------------|---------------------|
| 0–24 | менее 50 | неудовлетворительно |
| 25–34 | 50 и более | удовлетворительно |
| 35–44 | 70 и более | хорошо |
| 45–50 | 90 и более | отлично |

Программу составили:

Доктор техн. наук, доцент



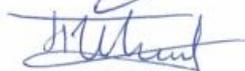
Е.А. Бойко

Канд. техн. наук, доцент



А.В. Бобров

Канд. техн. наук, доцент



П.В. Шишмарев

Руководитель программы:

Доктор техн. наук, доцент



Е.А. Бойко