

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 02.02.2025 13:49:43  
Уникальный программный ключ:  
df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»  
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин  
(инициалы, фамилия)

2025 г.

**ПРОГРАММА**  
повышения квалификации  
**«Технический аудит энергопотребляющего оборудования и  
энергосистем промышленных предприятий»**  
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО  
Директор по энергетике  
ОАО «УГМК»

В.Ю. Нечитайлов  
(инициалы, фамилия)

« 04 » 02

2025 г.

**Лист согласования**  
**Программы повышения квалификации**  
**«Технический аудит энергопотребляющего оборудования и энергосистем**  
**промышленных предприятий»**

| Ф.И.О. эксперта                   | Должность                                                                                                  | Дата согласования            | Подпись                                                                             |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Локтева<br>Наталья<br>Геннадьевна | Заместитель директора по энергетике по энергоэффективности ОАО «УГМК»                                      | <u>03</u> . <u>02</u> . 2025 |  |
| Папченков<br>Анатолий<br>Игоревич | Начальник управления энергоэффективности и энергоаудита службы директора по энергетике ОАО «УГМК»          | <u>03</u> . <u>02</u> . 2025 |  |
| Шелякин<br>Юрий<br>Сергеевич      | Главный специалист управления энергоэффективности и энергоаудита службы директора по энергетике ОАО «УГМК» | <u>03</u> . <u>02</u> . 2025 |  |

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности специалистов и руководителей энергетических, технических и планово-экономических служб предприятий:

- способность формировать требования в техническом задании на проведение энергетического обследования (технического аудита) энергопотребляющего оборудования и энергосистем промышленных предприятий;
- способность оценивать объем работ и количество измерений;
- способность проведения технического аудита в соответствии со стандартом СТО К-013;
- способность оперировать регламентирующими документами.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- корпоративные стандарты Компании: СТО К-009, 013, 018;
- нормативные документы в области электроэнергетики;
- основы ISO 50001-2018, ГОСТ Р ИСО 50001;
- методы энергетического анализа;
- Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ;
- Распоряжение Правительства РФ от 20.06.2017 № 1299-р "Об утверждении перечня основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения наилучших доступных технологий» (с учетом действующей редакции);
- Постановление Правительства РФ от 17 июня 2015 г. №600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности» (с учетом действующей редакции);
- Федеральный закон от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Слушатель должен уметь:

- интерпретировать нормативную документацию по энергосбережению;
- обосновывать и применять технические решения по эффективному производству, преобразованию и использованию энергетических ресурсов, верифицировать достигнутый эффект;
- нормировать и прогнозировать потребление энергоресурсов;
- выполнять энергетический анализ по предприятию в целом и по значимым энергопотребителям;
- определять значимых энергопотребителей.

Слушатель должен обладать профессиональными компетенциями:

- способность анализировать нормативно-правовую базу в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (федеральное и региональное законодательство, ГОСТы, СНиПы, отраслевые стандарты);
- владение методологией проведения энергетических обследований (энергоаудита) в соответствии с ГОСТ Р 57143-2016/ISO 50002:2014 и другими регламентирующими документами;
- умение определять перечень энергопотребляющего оборудования, подлежащего обязательному инструментальному обследованию, и составлять программы измерений;

– способность проводить технический анализ режимов работы и эффективности основных систем промышленного предприятия: электропотребляющие системы (электродвигатели, преобразователи, освещение, печи); теплоэнергетические системы (котельные, пароконсультирующие установки, теплообменники, тепловые сети); системы сжатого воздуха, холодильные установки и вентиляции; водоподготовка и насосные станции;

– умение проводить инструментальные замеры энергетических параметров (электрических, тепловых, параметров рабочей среды) с помощью современных приборов учета и диагностики (тепловизоры, анализаторы качества электроэнергии, расходомеры, пирометры и т.д.).

– навыки оценки технического состояния, загрузки, потерь и коэффициента полезного действия (КПД) оборудования и систем;

– умение собирать, систематизировать и анализировать исходные данные: схемы энергоснабжения, технические паспорта оборудования, договоры с ресурсоснабжающими организациями, данные приборов учета, режимные карты;

– способность строить энергетические балансы (по видам энергоресурсов) и определять на их основе потенциал энергосбережения по отдельным системам и предприятию в целом;

– владение методами расчета экономических показателей предлагаемых энергосберегающих мероприятий (срок окупаемости, чистый дисконтированный доход, объем инвестиций);

– способность разрабатывать технически обоснованные и экономически целесообразные энергосберегающие мероприятия (от организационных до масштабных технических модернизаций);

– умение формировать итоговую документацию по результатам технического аудита;

– навыки подготовки презентаций и защиты результатов аудита перед руководством предприятия, в т.ч. с обоснованием приоритетных проектов;

– способность организовать процесс проведения аудита на территории предприятия, взаимодействовать с техническим персоналом, специалистами отделов главного энергетика, механика, технологических служб;

– умение выявлять "узкие места" в системе управления энергопотреблением предприятия и давать рекомендации по их устранению.

### 1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Слушатели, имеющие высшее или среднее профессиональное образование, опыт в производственной деятельности.

### 1.4. Условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), инвалидами.

Реализация программы для лиц с ОВЗ проводится на основании статьи 79 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также других действующих нормативных актов.

### 1.5. Программа разработана с учетом:

– профессионального стандарта «Специалист в области энергоменеджмента в строительной сфере» (рег. номер 972 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 марта 2017г. N 216н).

#### 1.6. Документы о квалификации

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию по программе повышения квалификации, выдаётся удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### 2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

| Наименование раздела |                                                                                           | Трудоемкость,<br>час | Всего, ауд.<br>час. | в том числе, час. |                        |                               | СРС,<br>час | Текущий контроль (шт.) |    |    | Итоговая<br>аттестация |         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------|----|----|------------------------|---------|
|                      |                                                                                           |                      |                     | лекции            | лабораторные<br>работы | прак.<br>занятия,<br>семинары |             | РК, РГР,<br>рефераты   | КР | КП | Зачет                  | Экзамен |
| 1                    |                                                                                           | 2                    | 3                   | 4                 | 5                      | 6                             | 7           | 8                      | 9  | 10 | 11                     | 12      |
| 1                    | Нормативно – правовые требования к формированию задания на проведение технического аудита | 8                    | 8                   | 0                 | 0                      | 8                             | 0           | 0                      | 0  | 0  | 0                      | 0       |
| 2                    | Технические требования к формированию задания на проведение технического аудита           | 7                    | 7                   | 0                 | 0                      | 7                             | 0           | 0                      | 0  | 0  | 0                      | 0       |
| 3                    | Итоговая аттестация                                                                       | 1                    | 0                   | 0                 | 0                      | 0                             | 0           | 0                      | 0  | 0  | 1                      | 0       |
| Итого                |                                                                                           | 16                   | 15                  | 0                 | 0                      | 15                            | 0           | 0                      | 0  | 0  | 1                      | 0       |

## 2.2. Учебно-тематический план

| №<br>п/п | Наименование раздела и тем                                                                                                                            | Трудоемкость,<br>час | Всего,<br>ауд.<br>час. | в том числе, час. |                             |                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|          |                                                                                                                                                       |                      |                        | лекции            | лабора-<br>торные<br>работы | прак.<br>занятия,<br>семинары |
| 1        | 2                                                                                                                                                     | 3                    | 4                      | 5                 | 6                           | 7                             |
| <b>1</b> | <b>Нормативно – правовые требования к формированию задания на проведение технического аудита</b>                                                      | <b>8</b>             | <b>8</b>               | <b>0</b>          | <b>0</b>                    | <b>8</b>                      |
| 1.1      | Вводная часть. Цели и задачи технических аудитов                                                                                                      | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 1.2      | Основные положения в Стандарте Компании СТО К-013                                                                                                     | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 1.3      | Организационные требования к заданию на проведение технического аудита                                                                                | 1,5                  | 1,5                    | 0                 | 0                           | 1,5                           |
| 1.4      | Основные положения в Федеральном законе от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»                                             | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 1.5      | Требования и оформление соответствующих разделов задания на технический аудит энергопотребляющего оборудования и систем энергообеспечения предприятия | 3                    | 3                      | 0                 | 0                           | 3                             |
| 1.6      | Требования к разработке Программы инструментальных измерений                                                                                          | 2                    | 2                      | 0                 | 0                           | 2                             |
| <b>2</b> | <b>Технические требования к формированию задания на проведение технического аудита</b>                                                                | <b>7</b>             | <b>7</b>               | <b>0</b>          | <b>0</b>                    | <b>7</b>                      |
| 2.1      | Основные требования к сбору информации об объекте аудита                                                                                              | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 2.2      | Основные требования к проведению инструментальных измерений                                                                                           | 2,5                  | 2,5                    | 0                 | 0                           | 2,5                           |
| 2.3      | Требования по анализу информации                                                                                                                      | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 2.4      | Требования к оформлению результатов                                                                                                                   | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 2.5      | Требования к мероприятиям разрабатываемых по результатам аудита                                                                                       | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |
| 2.6      | Требования к исполнителю работ                                                                                                                        | 0,5                  | 0,5                    | 0                 | 0                           | 0,5                           |

| №<br>п/п | Наименование раздела и тем                                                                         | Трудоемкость,<br>час | Всего,<br>ауд.<br>час. | в том числе, час. |                             |                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|
|          |                                                                                                    |                      |                        | лекции            | лабора-<br>торные<br>работы | прак.<br>занятия,<br>семинары |
| 1        | 2                                                                                                  | 3                    | 4                      | 5                 | 6                           | 7                             |
| 2.7      | Работа в группах. Разработка и представление собственных заданий на проведение технического аудита | 2                    | 2                      | 0                 | 0                           | 2                             |
| 3        | Итоговая аттестация                                                                                | 1                    | 0                      | 0                 | 0                           | 0                             |
| Всего    |                                                                                                    | 16                   | 15                     | 0                 | 0                           | 15                            |

### 2.3. Примерный календарный учебный график

| Период обучения<br>(дни, недели) <sup>1)</sup>                             | Наименование раздела                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Первый день                                                                | Нормативно – правовые требования по энергетической эффективности применяемых решений            |
| Второй день                                                                | Технические требования по энергетической эффективности применяемых решений. Итоговая аттестация |
| <sup>1)</sup> Даты обучения будут определены при наборе группы на обучение |                                                                                                 |

### 2.4. Рабочие программы разделов

| №,<br>наименование<br>темы                                                                        | Содержание<br>лекций<br>(количество<br>часов) | Наименование<br>лабораторных<br>работ<br>(количество<br>часов) | Наименование практических<br>занятий или семинаров<br>(количество часов)                                                | Виды<br>СРС<br>(количество часов) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                                                                                 | 2                                             | 3                                                              | 4                                                                                                                       | 5                                 |
| 1 – Нормативно – правовые требования к формированию задания на проведение технического аудита (8) |                                               |                                                                |                                                                                                                         |                                   |
| 1.1                                                                                               | -                                             | -                                                              | Вводная часть. Цели и задачи технических аудитов (0,5)                                                                  | -                                 |
| 1.2                                                                                               | -                                             | -                                                              | Основные положения в Стандарте Компании СТО К-013 (0,5)                                                                 | -                                 |
| 1.3                                                                                               | -                                             | -                                                              | Организационные требования к заданию на проведение технического аудита (1,5)                                            | -                                 |
| 1.4                                                                                               | -                                             | -                                                              | Основные положения в Федеральном законе от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (0,5)         | -                                 |
| 1.5                                                                                               | -                                             | -                                                              | Требования и оформление соответствующих разделов задания на технический аудит энергопотребляющего оборудования и систем | -                                 |

| №, наименование темы                                                                    | Содержание лекций (количество часов) | Наименование лабораторных работ (количество часов) | Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)                                     | Виды СРС (количество часов) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                                                                                       | 2                                    | 3                                                  | 4                                                                                                      | 5                           |
|                                                                                         |                                      |                                                    | энергообеспечения предприятия (3)                                                                      |                             |
| 1.6                                                                                     | -                                    | -                                                  | Требования к разработке Программы инструментальных измерений (2)                                       | -                           |
| 2 – Технические требования к формированию задания на проведение технического аудита (7) |                                      |                                                    |                                                                                                        |                             |
| 2.1                                                                                     | -                                    | -                                                  | Основные требования к сбору информации об объекте аудита (0,5)                                         | -                           |
| 2.2                                                                                     | -                                    | -                                                  | Основные требования к проведению инструментальных измерений (2,5)                                      | -                           |
| 2.3                                                                                     | -                                    | -                                                  | Требования по анализу информации (0,5)                                                                 | -                           |
| 2.4                                                                                     | -                                    | -                                                  | Требования к оформлению результатов (0,5)                                                              | -                           |
| 2.5                                                                                     | -                                    | -                                                  | Требования к мероприятиям разрабатываемых по результатам аудита (0,5)                                  | -                           |
| 2.6                                                                                     | -                                    | -                                                  | Требования к исполнителю работ (0,5)                                                                   | -                           |
| 2.7                                                                                     | -                                    | -                                                  | Работа в группах. Разработка и представление собственных заданий на проведение технического аудита (2) | -                           |

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в виде зачета в форме устного опроса.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.

- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Примерные вопросы итоговой аттестации:

1. Дайте определение технического аудита энергопотребляющего оборудования. Каковы его цели и задачи?
2. Назовите основные этапы проведения энергоаудита на промышленном предприятии.
3. Какие нормативные документы регламентируют проведение энергетических обследований?
4. В чем отличие технического энергоаудита от энергетического обследования?
5. Какие методы используются для анализа энергопотребления оборудования?
6. Как проводится инструментальное обследование энергосистем предприятия?
7. Какие параметры необходимо измерять при аудите электропотребляющего оборудования?
8. Как оценивается эффективность работы энергоустановок и систем?
9. Какие типичные причины потерь энергии можно выявить при аудите?
10. Какие методы позволяют выявить скрытые перерасходы электроэнергии?

#### 2.5.3. Методические материалы

1. Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК»
2. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительных профессиональных программ в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».
3. Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам в НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-технические условия

| Наименование специализированных учебных помещений                          | Вид занятий          | Наименование оборудования, программного обеспечения                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории<br>Технического университета УГМК,<br>компьютерный класс | Практические занятия | Мультимедийное оборудование, компьютер, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер ПК с установленным MS Excel для каждого слушателя |

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Корпоративные стандарты УГМК:

- СТО К-009 Отчетность организаций Компании по итогам производственной деятельности. Порядок отчетности. Порядок подготовки и проведения совещания по итогам производственной деятельности;
- СТО К-013 Технические аудиты энергопотребляющего оборудования и систем энергообеспечения организаций Компании. Порядок проведения, учет результатов;
- СТО К-018 Программа по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Порядок разработки, организации выполнения и подведения итогов.

### 3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области энергосбережения, энергоаудита, формирования и экспертной оценки требований к энергетической эффективности в заданиях на проектирование.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

| Электронные информационные ресурсы | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
|                                    |             |                                                     |

Использование дистанционных образовательных технологий не предусмотрено в данной программе.

### 4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Ситдикова Юлия Раифовна*, ведущий специалист управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составители программы: *Папченков Анатолий Игоревич*, начальник управления энергоэффективности и энергоаудита службы директора по энергетике АО «УГМК».

*Шелякин Юрий Сергеевич*, главный специалист управления энергоэффективности и энергоаудита службы директора по энергетике АО «УГМК».