



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)

2019 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации
**«Современные технологии и способы повышения
энергетической эффективности систем пневмоснабжения»**
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО
Директор по энергетике
ООО «УГМК-Холдинг»

(подпись) В.Ю. Нечитайлов
(инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 2019 г.

**Лист согласования
Программы повышения квалификации
«Современные технологии и способы повышения энергетической эффективности
систем пневмоснабжения»**

Ф.И.О. эксперта	Должность	Дата согласования	Подпись
Локтеева Наталья Геннадьевна	Заместитель директора по энергетике ООО «УГМК-Холдинг» по энергоэффективности	___ . ___ . 2019	
Папченков Анатолий Игоревич	Начальник управления энергоэффективности и энергоаудита службы директора по энергетике ООО «УГМК-Холдинг»	___ . ___ . 2019	
Рудаков Евгений Николаевич	Главный специалист управления энергоэффективности и энергоаудита ООО «УГМК-Холдинг»	___ . ___ . 2019	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- способность проводить первичное обследование системы сжатого воздуха;
- способность определять направления для усовершенствования системы;
- способность повышать эффективность систем сжатого воздуха.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- принципы проведения обследования систем сжатого воздуха;
- технологию сжатия воздуха;
- классификацию компрессоров по принципу сжатия;
- принципы работы компрессоров и воздуходувок;
- классификация и области применения воздуходувок;
- принципы фильтрации воздуха и удаления влаги из сжатого воздуха;
- оборудование для воздухоразделения.

Слушатель должен уметь:

- проводить первичное обследования пневмосистем;
- подбирать и комплектовать оборудование для проведения аудитов;
- анализировать результаты первичного обследования пневмосистем;
- планировать мероприятия по сокращению потерь сжатого воздуха;
- подбирать и комплектовать компрессорное оборудование по техническим спецификациям;
- подбирать и комплектовать фильтрационное оборудование по техническим спецификациям;
- подбирать и комплектовать оборудование для осушения сжатого воздуха по техническим спецификациям;

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

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

1.4. Программа разработана с учетом:

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

2. «Монтажник гидравлических и пневматических систем» (рег. номер 125 утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2014г. N352н)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Учебный план приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Учебный план

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, рефераты	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Принципы и основы пневмоснабжения	8	8	0	0	8	0	0	0	0	0	-
2.	Оборудование и методика проведения аудита	7	7	0	0	7	0	0	0	0	0	-
3.	Итоговая аттестация	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Итого		16	16	14	0	15	0	0	0	0	1	-

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы и основы пневмоснабжения	8	8	0	0	8
1.1	Основные определения. Обзор физических величин, явлений и процессов применительно к технологии сжатия воздуха. Расчеты производительности и эффективности оборудования в различных стандартах. Качество сжатого воздуха.	1	1	0	0	1
1.2	Принципы сжатия. Классификация компрессоров по принципу сжатия. Обзор устройства и принципа работы различных компрессоров	2	2	0	0	2
1.3	Воздуходувки. Классификация воздуходувок. Обзор устройства и принципа работы различных воздуходувок. Области применения воздуходувок.	0,5	0,5	0	0	0,5
1.4	Влажность. Определение влажности. Влажность применительно к технологии сжатия воздуха.	1	1	0	0	1
1.5	Фильтрация. Обзор примесей, содержащихся в сжатом воздухе. Обзор процессов очистки сжатого воздуха от загрязнений. Стадии и эффективность фильтрации. Конструкция фильтров.	1	1	0	0	1
1.6	Конденсат. Образование конденсата. Устройства для отвода конденсата. Виды конденсата и методы очистки конденсата.	0,5	0,5	0	0	0,5
1.7	Осушители	1	1	0	0	1

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
	Методы удаления влаги из сжатого воздуха Физические процессы, используемые для осушения сжатого воздуха Фреоновые осушители (технология, используемые фреоны) Адсорбционные осушители (технология, обзор оборудования)					
1.8	Осушители горячей регенерации Обзор свойств адсорбентов, условия применения, эффективность использования. Методы и принципы горячей регенерации. Технологические решения и обзор и сравнение оборудования.	1	1	0	0	1
2	Оборудование и методика проведения аудита	7	7	0	0	7
2.1	Оборудование для воздухоразделения Использование мембранной технологии Адсорбционное воздухоразделение	1	1	0	0	1
2.2	Оборудования для аудита Обзор применяемого оборудования, сравнение, точность	1	1	0	0	1
2.3	Системы сжатого воздуха Принципы и правила построения систем сжатого воздуха Обзор проблем и поиск решений в вопросах повышения эффективности производства Введение в аудит	1	1	0	0	1
2.4	Методика проведения аудита Подготовительные мероприятия Блок-схема Профиль давления	1	1	0	0	1

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.		
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7
	Оптимизация производства и потребления сжатого воздуха Технологии энергосбережения Методы и пути оптимизации Классификация потребителей	2	2	0	0	2
	Организация работ с утечками Принципы и правила проведения работ	1	1	0	0	1
Итоговая аттестация		1	0	0	0	0
Всего		16	15	0	0	15

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Принципы и основы пневмоснабжения.
Второй день	Оборудование и методика проведения аудита

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.4. Рабочие программы разделов

№, 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
1 - Принципы и основы пневмоснабжения				
1.1	-	-	Основные определения. Обзор физических величин, явлений и процессов применительно к технологии сжатия воздуха. Расчеты производительности и эффективности оборудования в различных стандартах. Качество сжатого воздуха (1)	-
1.2	-	-	Принципы сжатия	-

			Классификация компрессоров по принципу сжатия. Обзор устройства и принципа работы различных компрессоров (2)	
1.3	-	-	Воздуходувки Классификация воздуходувок Обзор устройства и принципа работы различных воздуходувок. Области применения воздуходувок (0,5)	-
1.4	-	-	Влажность. Определение влажности. Влажность применительно к технологии сжатия воздуха (1)	-
1.5	-	-	Фильтрация Обзор примесей, содержащихся в сжатом воздухе Обзор процессов очистки сжатого воздуха от загрязнений Стадии и эффективность фильтрации Конструкция фильтров (1)	-
1.6	-	-	Конденсат. Образование конденсата. Устройства для отвода конденсата. Виды конденсата и методы очистки конденсата (0,5)	-
1.7	-	-	Осушители Методы удаления влаги из сжатого воздуха Физические процессы, используемые для осушения сжатого воздуха Фреоновые осушители (технология, используемые фреоны) Адсорбционные осушители (технология, обзор оборудования) (1)	-
1.8	-	-	Осушители горячей регенерации Обзор свойств адсорбентов, условия	-

			применения, эффективность использования. Методы и принципы горячей регенерации. Технологические решения и обзор и сравнение оборудование (1)	
2 – Оборудование и методика проведения аудита				
2.1	-	-	Оборудование для воздухоразделения Использование мембранной технологии Адсорбционное воздухоразделение (1)	-
2.2	-	-	Оборудования для аудита Обзор применяемого оборудования, сравнение, точность (1)	-
2.3	-	-	Системы сжатого воздуха Принципы и правила построения систем сжатого воздуха Обзор проблем и поиск решений в вопросах повышения эффективности производства Введение в аудит (1)	-
2.4	-	-	Методика проведения аудита Подготовительные мероприятия Блок-схема Профиль давления (1)	-
2.5	-	-	Оптимизация производства и потребления сжатого воздуха Технологии энергосбережения Методы и пути оптимизации Классификация потребителей (2)	-
2.6	-	-	Организация работ с утечками Принципы и правила проведения работ (1)	-

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 форме зачета.

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.

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»

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебные аудитории Технического университета УГМК	Практические занятия	-

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Симанин, Н.А. Системы приводов технологического оборудования. Гидравлические и пневматические приводы и системы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.А. Симанин. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62549>. — Загл. с экрана.

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют практики, имеющие опыт в области энергосбережения и энергоаудита.

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 ДОТ не предусмотрено в данной программе.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы:

Худякова Олеся Евгеньевна, заместитель начальника управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составители программы:

Сидоров Григорий Юрьевич, НПК «Грасис», ведущий инженер по компрессорному оборудованию;

Рудаков Евгений Николаевич, главный специалист управления энергоэффективности и энергоаудита службы директора по энергетике ООО «УГМК-Холдинг».