

Министерство энергетики Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного  
профессионального образования  
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»  
(ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)

Рассмотрено и одобрено  
Педагогическим советом  
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»  
Протокол № 4  
от « 22» декабря 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»

С.В. Юнрблюдт

« 11» января 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»**  
**№0782/36**

Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:  
20.004 Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 года N 908н);  
20.022 Работник по оперативному управлению тепловыми сетями (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. N 1162н);  
20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. N 1164н);  
20.038 "Работник по расчетно-договорной работе энергосбытовой организации"(с изменениями на 27 сентября 2018 года) утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июня 2018 года N 425н;; и квалификационных требований, указанных в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержденном постановлением Минтруда России от 21 августа 1998 г. № 37 (редакция от 9 апреля 2018 года, в т.ч. с изменениями вступ. в силу 01.07.2018

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2022 г.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *программы повышения квалификации* **«СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»**

Год набора : 2022г.

**Направление подготовки** настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов, занятых созданием, обслуживанием и эксплуатацией средств измерений и информационно-измерительных систем, предназначенных для контроля качества и учета тепловой энергии и теплоносителей.

Программа разработана с учетом профессиональных стандартов:

20.004 Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 года N 908н); 20.022 Работник по оперативному управлению тепловыми сетями (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. N 1162н); 20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. N 1164н); 20.038 "Работник по расчетно-договорной работе энергосбытовой организации"(с изменениями на 27 сентября 2018 года) утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июня 2018 года N 425н;; и квалификационных требований, указанных в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержденном постановлением Минтруда России от 21 августа 1998 г. № 37 (редакция от 9 апреля 2018 года, в т.ч. с изменениями вступ. в силу 01.07.2018

**Цель программы:** обеспечение достоверного учета тепловой энергии, надежного и качественного теплоснабжения потребителей за счет обслуживания и эксплуатации систем учета теплоэнергии, поддержание их в исправном состоянии при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии.

Программа направлена на совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по техническому обслуживанию и эксплуатации систем учета теплоэнергии, поддержанию средств измерений и информационно-измерительных систем в исправном состоянии и готовности к учету и контролю качества тепловой энергии.

ВПД-1. Инженерно-техническое сопровождение метрологического обеспечения деятельности при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии и теплоносителей.

ВПД 2. Управление деятельностью по организации технического обслуживания и эксплуатации средств измерения, обеспечению единства измерений при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии и теплоносителей.

**Требования к уровню образования, квалификации, наличию опыта профессиональной деятельности поступающих для обучения по программе:**

лица, имеющих Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или Высшее образование – бакалавриат

**В результате обучения, в рамках имеющейся квалификации, осуществляется качественное изменение профессиональных компетенций:**

ПК-1	Знания правил и норм обслуживания и эксплуатации средств измерения, обеспечения единства измерений, поддержания в исправном состоянии и готовности к выполнению измерений при передаче, распределении, потреблении тепловой энергии
ПК-2	Овладения методами выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту средств измерений и информационно-измерительных систем
ПК-3	Способность организовать планирование и контроль внедрение современных методов и средств измерений, информационно-измерительных систем и комплексов



**Планируемые результаты обучения**

Слушатель научится принимать организационно-управленческие решения и оценивать их последствия при осуществлении всего комплекса работ по обеспечению единства измерений, поддержание средств измерений и информационно-измерительных систем в исправном состоянии и готовности к выполнению измерений при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии, контролю качества теплоснабжения потребителей.

Знать требования законодательства, правил и норм РФ в области обеспечения единства измерений, освоить передовой опыт и методы эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем при производстве, распределении и потреблении энергии, учету и контролю потребления и реализации тепловой энергии

**Трудоемкость программы:** 36 академических часов.

**Минимальный срок обучения:** 5 дней

**Форма обучения** – очная, с возможным использованием ЭО и ДОТ

**Язык программы:** русский

**Численность группы:** от 3 чел.

**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
*программы повышения квалификации*  
**«СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»**

№ п/п	Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации/Наименование тем	Трудовое	Объем аудиторных часов			Обучение с использованием ДОТ			Форма контроля
		мкость	в часах	всего	лекции	практика	Контактная работа	Видеозапись занятий	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1</b>	<b>Современные проблемы реформирования экономики и ТЭК России</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
1.1	Направления и этапы реформирования экономики РФ	3	3	3	-	3	-	-	
1.2	Направления и этапы реформирования ТЭК РФ	4	4	4		4			
<b>2</b>	<b>Качество теплоснабжения потребителей</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
2.1	Характеристика и тенденции развития систем теплоснабжения	2	2	2	-	2			
2.2	Факторы, определяющие качество теплоснабжения	2	2	2	-	2			
2.3	Последствия нарушения качества теплоснабжения	3	3	3	-	3			
<b>3</b>	<b>Проектирование узлов учёта тепловой энергии</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
3.1	Нормы и правила проектирования систем учёта тепловой энергии	3	3	2	1	2		1	
3.2	Организация проектирования: обследование объекта, ТЗ, договор, контроль, утверждение проекта	2	2	2	-	2		-	
3.3	Типовой проект: расчётная часть, чертежи и схемы, эксплуат. документация на узел учёта	3	3	2	1	2		1	
<b>4</b>	<b>Методы и средства учёта тепловой энергии</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
4.1	Схемы подачи тепла, расчётные формулы и требования к приборам и системам учёта тепловой энергии	3	3	2	1	2		1	
4.2	Характеристика методов и выбор средств измерения теплоэнергии	2	2	2	-	2		-	
4.3	Проблемы точности и организация поверки средств измерения и учета	3	3	2	1	2		1	
<b>5</b>	<b>Типы, принципы построения и особенности АИИС КУЭ в системах теплоснабжения</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	
5.1	Основы формирования, цель и задачи АИИС КУЭ	1	1	1		1		-	
5.2	Технические средства, модули, архитектура системы	2	2	1	1	1		1	
5.3	Информационно-вычислительные	2	2	1	1	1		1	

№ п/п	Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации/Наименование тем	Трудоёмкость	Объём аудиторных часов			Обучение с использованием ДОТ			Форма контроля
		в часах	всего	лекции	практика	Контактная работа	Видеозапись занятий	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	комплексы в системах учета теплоэнергии								
5.4	Экономические последствия внедрения АСКУЭ	1	1	1	-	1		-	
	<b>ВСЕГО:</b>	36	36	30	6	30	-	6	
	<b>Итоговая аттестация:</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>зачет</b>
	<b>ИТОГО:</b>	36	36	30	6	30	-	6	

**Итоговая аттестация : Зачет**



### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ** *программы повышения квалификации* **«СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ-УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»**

#### **1. Современные проблемы реформирования экономики и ТЭК России**

*Реформирование экономики страны:* макроэкономические показатели развития; особенности современного этапа, цели и задачи. Особенности формирования рыночных отношений. *Реформы в электроэнергетике РФ:* цели, задачи, содержание, этапы. Формирование оптового и розничного рынка электроэнергии. Взаимоотношения производителей и потребителей энергии в рыночных условиях.

#### **2. Качество теплоснабжения потребителей.**

*Нормативно-технические документы по теплоснабжению* – федеральные законы и постановления правительства РФ и др. Российские и международные стандарты в задачах учета и контроля качества теплоснабжения потребителей. *Характеристика современных систем теплоснабжения.* Организация управления системами теплоснабжения. *Факторы, определяющие надежность систем теплоснабжения.* Оценка качества теплоносителя, тепловой энергии и теплоснабжения. *Экономические и социальные последствия нарушения качества теплоснабжения.* Оценка ущерба при нарушении качества теплоснабжения.

#### **3. Проектирование узлов учёта тепловой энергии.**

Нормы и правила проектирования систем учёта тепловой энергии. Организация проектирования: обследование объекта, ТЗ, договор, контроль, утверждение проекта. Требования к проектанту узлов учета. Этапы выполнения проектных работ. Подготовка объекта и документации к предпроектному обследованию. Типовой проект: требования к расчётной части, учёт погрешностей измерения, чертежи и схемы, эксплуатационная документация на узел учёта. Контроль правильности выполнения проекта. Утверждение и согласование проекта. Договор на выполнение проектных работ.

#### **4. Методы и средства коммерческого учёта тепловой энергии.**

Правила пользования и учета тепловой энергии. Организация учета тепла. Требования к приборам и системам учёта. Методы измерения тепловой энергии. Датчики для измерения и вычисления тепловой энергии. Схемы подачи тепла и основные расчётные формулы. Характеристика и выбор средств измерения при организации коммерческого учета. Тепловычислители и теплосчетчики. Организация и порядок поверки средств измерения коммерческого учета. Проблемы точности измерения.

#### **5. Типы, принципы построения и особенности АИИСКУЭ в системах теплоснабжения.**

Цель и задачи автоматизации систем учета энергоресурсов. Основы создания автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и управления энергопотреблением.

Характеристики системообразующих модулей и архитектуры систем. Технические средства автоматизации технологических процессов, порты связи приборов учёта и каналы связи. Информационные сети на базе средств коммерческого учета. Роль средств измерения и каналов связи при создании АИИСКУЭ

Средства учета как подсистема автоматической системы управления. Программные средства систем учета, контроля и регулирования.

Процесс создания (модернизации) АИИСКУЭ. Примеры действующих АИИСКУЭ. Специализация АСКУЭ и компенсирование функций. Экономические последствия внедрения АСКУЭ.



#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ программы повышения квалификации «СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ-УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»

##### 4.1 Кадровое обеспечение программы.

Дисциплина/модуль/тема	ФИО преподавателя	Условия привлечения	Образование/ степень/звание	Основное место работы
Современные проблемы реформирования экономики и ТЭК	Кузнецов Е.П. Рузанова Н.И.	штатный	к.э.н., доцент ст.преподаватель	ПЭИПК
Качество теплоснабжения потребителей	Кузнецов Е.П.	штатный	к.э.н., доцент	ПЭИПК
Проектирование узлов учёта тепловой энергии	Черноморченко С.И.	ГПХ	высшее	пенсионер
Методы и средства учёта тепловой энергии.	Черноморченко С.И.	ГПХ	высшее	пенсионер
Типы, принципы построения и особенности АИИС КУЭ в системах теплоснабжения	Матюхов И.В	ГПХ	высшее доцент	пенсионер

##### 4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.

В процессе обучения используется специальная литература, методические материалы и электронные версии нормативных документов, в т.ч. разработанные преподавателями кафедры:

1. Кузнецов Е.П. Дяченко А.В. Техничко-экономический и финансовый анализ энергосберегающих проектов. - СПб.: ПЭИПК, 2014. - 172 с.
2. Кузнецов Е.П. Управления энергосбережением: Учебное пособие. - СПб.: ПЭИПК, 2014.- 238с.
3. Матюхов И.В. Информационно-вычислительные комплексы в системах учёта электроэнергии – СПб.: ПЭИПК, 2011. - 65 с.
4. Сергеев С.Р. Применение анализаторов качества электроэнергии в энергосбережении и метрологическом обеспечении АИИСКУЭ. Учебное пособие. - СПб.: ПЭИПК, 2012. - 98 с.
5. Сербин Ю.В.. Эффективность технологических процессов энергетических объектов – перспективы применения технологии частотного регулирования. Учебное пособие. - СПб.: ПЭИПК, 2013. – 47 с.
6. Чемборисова Н.Ш. Средства и методы управления напряжением и реактивной мощностью в энергосистемах. – СПб.: ПЭИПК, 2012. - 56 с.
7. Иванов С.А., Е.П. Кузнецов, А.С. Лебедев, С.В. Смоловик. Анализ и оценка применения напряжения 35 кВ в системах электроснабжения. Учебное пособие. - СПб.: ПЭИПК, 2014. – 140 с

##### 4.3 Перечень информационных материалов, выдаваемых слушателям на CD-дисках:

1. Материалы о современных средствах измерения и учета энергоресурсов.
2. Материалы о современной энергосберегающей технике и технологиях.
3. Лекции (слайд-фильмы)

##### 4.4 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Аудитории для потоковых лекций, оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения интерактивных занятий, компьютер, проектор, экран, доска.
2. Учебные физические лаборатории, оснащенные оборудованием и наглядными пособиями для проведения работ по всем разделам курса.

#### 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ программы повышения квалификации «СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ-УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе повышения квалификации, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и практического опыта. Текущий контроль проводится преподавателями в процессе обучения. Итоговый контроль результатов освоения

программы осуществляется аттестационной комиссией с участием специалистов в осваиваемом виде профессиональной деятельности, в совершенстве владеющих осваиваемыми обучающимися компетенциями.

Контроль знаний осуществляется на практических занятиях в форме вопросов и ответов, постановке и решения задач, тестирования, оценки выступлений и сообщений, защита рефератов, итогового зачета или экзамена. Итоговая аттестация: ЗАЧЕТ

**Оценочные материалы итоговой аттестации  
по программе повышения квалификации  
«СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»»**

К итоговой аттестации допускаются слушатели, в полном объеме выполнившие учебный план.

Дата проведения итоговой аттестации определяется расписанием в соответствии с календарным учебным графиком реализации программы.

Итоговая аттестация по программе повышения квалификации «СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»» проводится в форме беседы.

**Система оценки результатов освоения программы в ходе итоговой аттестации**

По завершении программы преподаватели проводят беседу по прослушанному материалу и оценивают степень полученных знаний.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине.

Примеры вопросов для беседы:

1. Почему в документации на счётчики и СИ должны быть указаны расчётные формулы выполнения измерений (предусмотрена функция выбора такой формулы)?
2. Как разрядность процессора, ёмкость памяти и скорости обмена влияют на использование функций, заложенных в счётчик? Какие значения этих характеристик являются предпочтительными?
3. Каковы рекомендации к параметрам журнала событий многофункционального электросчётчика?
4. Каковы рекомендации к внешнему программному обеспечению многофункционального электросчётчика?
5. Каковы рекомендации к программному обеспечению системы учёта по сбору параметров сети и ПКЭ?

**6. ФОРМА ДОКУМЕНТА, ВЫДАВАЕМОГО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
программы повышения квалификации  
«СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ»»**

Удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

ДПОП согласована:

Заместитель директора по  
учебной работе  
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»



Брейдер Н.А.

Руководитель программы/  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ ЭНЭТ \_\_\_\_\_



Кузнецов Е.П.