

Приложение 1
к совместному приказу
Заместителя Премьер-Министра – Министра индустрии
и новых технологий Республики Казахстан
от «25» января 2013 года
№15
и Министра образования и науки Республики Казахстан
от «30» января 2013 года
№19

Типовая учебная программа по переподготовке и повышению квалификации кадров, осуществляющих энергоаудит и (или) экспертизу энергосбережения и повышения энергоэффективности, а также созданию, внедрению и организации системы энергоменеджмента

Содержание и объем знаний, умений, навыков и компетенций

№ п/п	Дисциплина	Количество часов		Содержание
		перепо дготов ка	повыш ение квалиф икации	
1	2	3	4	5
1	Основы курса	48	2	
1)	Основные цели и содержание учебного курса	8	2	Цели и задачи курса. Основные разделы. Виды занятий. Содержание учебного курса. Конечные результаты.
2)	Основы электротехники	8	-	Физические основы электротехники. Теория цепей. Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи.

1	2	3	4	5
				Магнитные цепи. Основы синтеза электрических цепей. Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле при постоянных магнитных потоках. Электромагнитное поле. Электрические машины.
3)	Основы электроэнергетики	8	-	Энергетическая система. Тепловые и атомные электростанции. Типы тепловых и атомных электростанций. Гидроэнергетические установки. Нетрадиционные источники энергии. Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Характеристики и параметры элементов электрических сетей; классификация электрических сетей; конструктивные особенности воздушных линий и трансформаторов; основные характеристики нагрузки; графики нагрузок; основные схемы электрических соединений понижающих подстанций; основные показатели качества электрической энергии и их влияние на работу приемников; способы и технические средства повышения качества; источники реактивной мощности в электрических сетях; расчетные величины токов короткого замыкания.
4)	Теоретические основы теплотехники	8	-	Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; таблицы термодинамических свойств веществ; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический коэффициент полезного действия двигателей и холодильных установок; способы теплообмена; теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен; тепловой и гидравлический расчет теплообменных аппаратов.
5)	Основы теплоэнергетики	8	-	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых электростанций. Тепловые схемы тепловых электростанций и атомных электростанций. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций. Системы теплоснабжения.
6)	Основы отопления, вентиляции и кондиционирования	8	-	Устройства систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Характеристики приборов, используемых в этих системах, методы

1	2	3	4	5
				определения теплопотерь через ограждающие конструкции зданий, санитарно-гигиенические требования к воздуху жилых и административно-общественных помещений. Повышение эффективности использования вторичных энергоресурсов.
7)	Основы жилищно-коммунального хозяйства	2	-	Управление жилищно-коммунальным хозяйством. Структура жилищного и коммунального хозяйства. Инженерное оборудование зданий и сооружений, внешние сети. Энергетические предприятия жилищно-коммунального хозяйства: электросети; газовые сети; теплофикационные сети; отопительные котельные.
8)	Свойства строительных материалов	2	-	Физические, химические, механические и технологические свойства материалов. Области применения материалов в зависимости от свойств.
9)	Автоматизация систем инженерных систем зданий, строений и сооружений	2	-	Автоматизация систем инженерных систем зданий, строений и сооружений
2	Инновация	15	-	
1)	Инновация в отраслях промышленности	3	-	Направления государственной инновационной политики. Влияние инноваций на деятельность основных отраслей экономики факторы, препятствующие внедрению инноваций на промышленных предприятиях. Обновление основных фондов. Трансферт технологий, внедрение новых технологий в производственные процессы
2)	Инновация в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Внедрение новых технологий и материалов	4	-	Научно-технологические приоритеты в строительстве в соответствии с мировыми трендами и имеющимся научным потенциалом отраслевой науки. Научно-технологические приоритеты в жилищно-коммунальном хозяйстве. Новые технологии, оборудование, изделия и материалы, применяемые в сфере жилищно-коммунального хозяйства.
3)	Внедрение возобновляемых источников энергии.	2	-	Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования

1	2	3	4	5
				нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
4)	Модернизация жилищно-коммунального хозяйства	2	-	Предпосылки модернизации жилищно-коммунального хозяйства. Модернизация жилищно-коммунального хозяйства. Внедрение энергоэффективных технологий в отрасли. Целевые ориентиры модернизации.
5)	Зарубежный опыт внедрения энергосбережения и повышения энергоэффективности	2	-	Условия для ускорения научно-технического прогресса. Снижение энергоемкости валового внутреннего продукта и увеличение обеспеченности топливно-энергетическими ресурсами. Внедрение возобновляемых источников энергии, создание современных энергосберегающих технологий
6)	Экологические аспекты внедрения энергосбережения и энергосберегающих технологий	2	-	Снижение расхода топлива при энергосбережении. Экологически чистые энергосберегающие технологии. Использование вторичных энергетических ресурсов. Когенерация и тригенерация.
3	Метрология	5	-	
1)	Основы средств измерения	3	-	Общие сведения об измерении физических величин. Технические средства и методы измерений. Методы и средства измерений электрических величин. Системы теплотехнического контроля; измерение температуры, давления, разности давлений, уровня, расходов; автоматизированные системы контроля и управления сбором данных; информационно-измерительные системы.
2)	Стандартизация и сертификация	2	-	Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; основные понятия, связанные со средствами измерений. Обработка результатов измерения. Требования к измерительным приборам. Сущность и содержание стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации; основные положения. Органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных)

1	2	3	4	5
				лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества.
4	Экономика и право	5	-	
1)	Экономические аспекты энергосбережения (энергоаудита, внедрения энергоменеджмента, внедрения новых энергосберегающих технологий)	2	-	Критерии эффективности мер по энергосбережению. Методы определения экономической эффективности мер по энергосбережению. Организационно-технические мероприятия и их экономические показатели. Методы оценки инвестиций в энергосбережение.
2)	Основы менеджмента (деятельность управления, организация работы, управление временем)	2	-	Введение в менеджмент. Развитие теории и практики менеджмента. Функции менеджмента. Организация как объект управления. Внешняя и внутренняя среда организации. Организационная структура управления. Принципы менеджмента. Коммуникации в управлении. Управление персоналом. Мотивация как функция менеджмента. Управленческий контроль. Групповая динамика и руководство. Организационная культура. Факторы конкурентоспособности предприятия.
3)	Нормативные правовые акты (виды, структура, иерархия)	1	-	Нормативные правовые акты в энергосбережении. Виды, иерархия нормативных правовых актов.
5	Нормативно-правовая база. Методология проведения энергоаудита	25	20	
1)	Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»	1	1	Основные определения и понятия. Основные положения закона. Меры, направленные на обеспечение энергосбережения и повышения энергоэффективности. Требования Закона в части энергоаудита. Экспертиза энергосбережения и энергоэффективности. Государственный энергетический реестр. Государственная поддержка в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.
2)	Нормативная-правовая база проведения энергоаудита	4	3	Общие сведения и структура нормативно-правовой и нормативно-технической базы энергосбережения в Казахстане. Нормативные правовые акты в области энергоаудита, нормирования энергоресурсов. Правила проведения энергоаудита и экспертизы энергосбережения.
3)	Основные задачи и этапы	4	3	Основные задачи энергоаудита. Основные этапы энергоаудита. Задачи,

1	2	3	4	5
	энергоаудита			решаемые на каждом этапе. Программа энергоаудита. Сбор исходной информации. Инструментальное обследование. Анализ результатов. Формирование заключения.
4)	Составление энергетических балансов. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления	2	2	Необходимость составления топливно-энергетических балансов. Виды балансов. Порядок составления. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления для составления энергетических балансов.
5)	Особенности энергоаудита промышленных предприятий и бюджетных организаций. Энергоаудит зданий, строений, сооружений	6	5	Методология проведения энергоаудита промышленных предприятий. Уровни (виды) энергетического аудита. Особенности энергоаудита бюджетных организаций. Методология энергоаудита зданий, строений, сооружений.
6)	Светоаудит	2	2	Светоаудит
7)	Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению	4	3	Пути повышения энергоэффективности объекта. Потенциал энергосбережения. Базовые значения энергоэффективности. Количественная оценка потенциала энергосбережения. Разработка мероприятий по энергосбережению и их технико-экономическое обоснование. Проблемы практической реализации энергосберегающих мероприятий.
8)	Структура и содержание отчета по энергоаудиту	2	1	Введение. Общие сведения об объекте энергоаудита. Анализ потребления и оценка потенциала энергосбережения с оценкой возможной экономии топливно-энергетических ресурсов. Рекомендации по улучшению показателей энергетической эффективности. Заключение. Приложения (топливно-энергетический баланс организации, паспорт потребителя энергетических ресурсов)
6	Методы расчета норм расходов топлива и нормативов потерь энергоносителей	22	10	
1)	О нормативах энергопотребления в Республике Казахстан	1	1	Нормативно-правовая база в области нормирования энергетических ресурсов. Нормы расхода топлива, энергоносителей. Нормы потерь тепловой и электрической энергии.

1	2	3	4	5
2)	Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям	4	2	Нормативы технологических потерь электроэнергии. Методы расчета нормативов технологических потерь электроэнергии. Методы расчета нагрузочных потерь. Методы расчета условно-постоянных потерь. Методы расчета потерь, зависящих от погодных условий. Методы расчета потерь, обусловленных погрешностями системы учета электроэнергии. Методы расчета нормативных характеристик технологических потерь электроэнергии
3)	Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	4	2	Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии. Расчет нормативов для тепловой сети по показателям: потери и затраты теплоносителей (пар, конденсат, вода); потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителей (пар, конденсат, вода); затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии. Нормативные энергетические характеристики тепловых сетей. Нормируемые тепловые потери. Структура и состав документации по расчетам и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии
4)	Методы расчета нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и нормативов удельных расходов топлива на отпущенную тепловую энергию от котельных	4	2	Методы расчета нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций. Физический метод, эксергетический метод. Собственные нужды ТЭЦ. Методы расчета нормативов удельных расходов топлива на отпущенную тепловую энергию от котельных. Собственные нужды котельных.
5)	Методы расчета запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных	3	1	Необходимость запаса топлива на тепловых электростанциях и котельных. Минимально необходимое количество топлива на складах и хранилищах. Методы расчета запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных
6)	Практикум по расчетам норм расхода и запасов топлива, нормативов потерь энергоносителей	6	2	Расчет потерь электроэнергии в электрических сетях. Расчет потерь тепла через изоляцию в тепловых сетях. Расчет удельных расходов топлива на отпуск тепловой и электрической энергии на теплоэлектроцентрали по различным методам. Расчет удельных расходов топлива на отпуск тепла на

1	2	3	4	5
				котельной.
7	Нормирование потребления энергоресурсов	10	6	
1)	Нормирование и расчет потребления электрической энергии	2	1	Методы определения потребности в электрической энергии. Индивидуальные нормы расхода электроэнергии. Организация нормирования расхода электрической энергии и контроля ее использования. Расчет норм расхода электроэнергии на промпредприятиях. Определению потребности в электрической энергии на технологические нужды в сфере водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод. Расчет норм расхода электроэнергии при транспорте энергоресурсов. Расчет норм расхода электроэнергии в зданиях.
2)	Нормирование и расчет потребления тепловой энергии	2	1	Методы определения потребности в тепловой энергии. Индивидуальные нормы расхода тепловой энергии. Организация нормирования расхода тепловой энергии и контроля ее использования. Нормирование расходов тепловой энергии для котельных, на отопление и вентиляцию зданий, на горячее водоснабжение. Нормирование расходов тепловой энергии для технологических нужд промпредприятий.
3)	Нормирование и расчет потребления воды	2	1	Нормирование водопотребления. Удельные расходы и нормы водопотребления. Нормы потребности в воде для тепловых электростанций и котельных. Нормирование удельного водопотребления населением и оценка неучтенных расходов систем водоснабжения.
4)	Методы расчета норм расходов электроэнергии и воды отопительными котельными на выработку тепловой энергии	2	-	Методы расчета норм расходов электроэнергии и воды отопительными котельными на выработку тепловой энергии
5)	Практикум по расчету нормативов потребления энергоносителей			Расчет потребности в энергоресурсах для предприятий, тепловых электростанций, котельных. Потребление энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. Расчет нормы потребности в воде для котельных.
8	Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	10	8	

1	2	3	4	5
1)	Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	1	1	Структура информационного обеспечения мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Образовательные программы и информированность населения.
2)	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергоэффективности	1	1	Необходимость создания Государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Структура системы и содержащиеся в ней сведения.
3)	Приборный учет потребления энергоресурсов	2	2	Приборы учета: типы, характеристики, критерии выбора.
4)	Приборный учет потребления тепловой энергии.	1	1	Методы измерений параметров теплоносителя. Рекомендации по выбору приборов учета. Классификация. Особенности установки и использования.
5)	Приборный учет потребления электрической энергии.	1	1	Учет расхода электроэнергии. Приборный, расчетный и опытно-расчетный способы. Объекты учета электроэнергии на промышленном предприятии. Коммерческий и технический учет. Классификация приборов учета. Особенности установки и использования
6)	Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии и автоматизированная система управления энергоснабжением	2	1	Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии. Структура системы. Основные функции. Автоматизированная система управления энергоснабжением. Цели внедрения автоматизированной системы управления энергоснабжением.
7)	Лабораторный практикум по методам и приборам контроля и учета расхода энергоносителей и тепловой энергии	2	-	Лабораторный практикум по методам и приборам контроля и учета расхода энергоносителей и тепловой энергии
8)	Практика применения различных приборов, работа с приборами.	-	1	Термометры контактные и бесконтактные, датчики давления, электросчетчики, газоанализаторы, тепловизоры, расходомеры и так далее.
9	Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований	12	12	
1)	Задачи инструментального обследования. Анализ существующей приборной базы используемой при энергетическом обследовании.	2	2	Задачи инструментального обследования. Измерения при инструментальном обследовании. Однократные измерения. Балансовые измерения. Анализ существующей приборной базы используемой при энергетическом обследовании.

1	2	3	4	5
2)	Инструментальный энергоаудит (теплотехнические измерения)	2	2	Теплотехнические измерения (температура, давление, состав газов, расход жидкостей, скорость воздушных потоков). Определение тепловых потерь.
3)	Инструментальный энергоаудит (электрические измерения)	2	2	Электротехнические измерения в системах электроснабжения. Измерение напряжения. Измерение тока. Измерение мощности (активной, реактивной, полной). Измерение спектрального состава напряжения и тока. Измерение частоты вращения электродвигателей.
4)	Методика проведения инструментального обследования при энергоаудите.	2	2	Организация проведения инструментального обследования. Порядок проведения инструментального обследования. Порядок проведения обработки результатов инструментального обследования.
5)	Практическая работа с приборами	4	4	Измерения температуры термометрами контактными и бесконтактными, измерение давления, измерение параметров электроэнергии, газовый анализ, термографические исследования, измерение расхода и так далее.
10	Энергоменеджмент	18	14	
1)	Основы энергоменеджмента, включая основы бизнес-планирования и экологическую оценку	4	4	Базовые основы энергоменеджмента. Принципы организации энергоменеджмента. Требования к системе энергоменеджмента. Основы бизнес-планирования и экологическая оценка.
2)	Требования международного стандарта по энергоменеджменту	4	4	Состояние мирового уровня энергоменеджмента, существующих и разрабатываемых стандартов энергоменеджмента, международные инструменты стимулирования энергосбережения. Требования международного стандарта по энергоменеджменту.
3)	Практическое создание, внедрение и организация системы энергоменеджмента	10	6	Общие требования. Ответственность руководства (менеджмента). Энергетическая политика. Планирование. Энергетический профиль (анализ фактического энергоиспользования). Базовое (исходное) использование энергии. Индикаторы (показатели) энергоэффективности. Правовые и другие требования. Цели, задачи и планы действий. Внедрение и эксплуатация. Оперативный контроль. Связь (обмен информацией). Проверка энергоэффективности. Мониторинг, измерения и анализ. Внутренний аудит. Несоответствия, поправки, предупреждения и совершенствования. Контроль отчетности (регистрации параметров). Проверка системы энергоменеджмента высшим руководством.

1	2	3	4	5
11	Экономические вопросы энергоаудита	14	8	
1)	Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергоаудита	2	1	Методика разработки программ энергосбережения. Структура программы. Основные разделы. Определение мероприятий, включаемых в программу энергосбережения. План реализации программы. Ранжирование проектов программы.
2)	Общие положения инвестиционного проектирования. Стадии разработки энергоэффективного проекта	2	2	Инвестиционные проекты. Определение и классификация. Принципы формирования и подготовки инвестиционных проектов. Этапы и стадии подготовки инвестиционной документации. Поиск инвестиционных возможностей. Окончательная подготовка проекта и оценка его технико-экономической и финансовой приемлемости.
3)	Энергосервисные договора	2	1	Принципы функционирования энергосервисных компаний и их участие в формировании систем энергоменеджмента. Энергосервисные договора.
4)	Экономическая эффективность инвестиционных проектов. Бизнес-планирование	2	1	Оценка эффективности инвестиционных проектов. Основные принципы оценки эффективности и финансовой реализуемости инвестиционных проектов. Методология оценки инвестиций. Критерии и экономическая эффективность инвестиционных энергоэффективных проектов. Бизнес-планирование.
5)	Финансово-экономические особенности разработки технико-экономического обоснования энергоэффективных мероприятий.	2	1	Финансово-экономические особенности разработки, расчета технико-экономической эффективности и реализации энергоэффективных проектов.
6)	Примеры технико-экономического обоснования типовых энергоэффективных мероприятий.	4	2	Примеры расчетов технико-экономической эффективности мероприятий по энергосбережению в теплоэнергетике, электроснабжении, водоснабжении, в зданиях и сооружениях и так далее.
12	Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий	16	10	
1)	Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования	4	4	Разработка энергетического паспорта обследуемого предприятия, учреждения. Структура и содержание паспорта. Основные показатели. План мероприятий по энергосбережению.

1	2	3	4	5
2)	Энергосбережение в системах электроснабжения	2	2	Типовые проекты энергосбережения в системах электроснабжения. Анализ их эффективности.
3)	Энергосбережение в системах теплоснабжения и водоснабжения	2	2	Типовые проекты энергосбережения в системах теплоснабжения и водоснабжения. Методы анализа тепловой эффективности систем теплоснабжения и котельных.
4)	Энергосбережение в системах генерации электрической и тепловой энергии	3	-	Энергосбережение в системах генерации электрической и тепловой энергии
5)	Энергосбережение в зданиях и сооружениях	2	2	Типовые проекты энергосбережения в зданиях и сооружениях. Анализ их эффективности.
6)	Методы анализа эффективности и выбора энергосберегающих мероприятий	3	-	Методы анализа эффективности и выбора энергосберегающих мероприятий
13	Общие подходы к разработке муниципальных, региональных, отраслевых программ энергоэффективности	8	4	
1)	Требования к программам повышения энергоэффективности. Целевые показатели, сроки	2	2	Требования к программам повышения энергоэффективности. Целевые показатели, сроки. Общие подходы к разработке муниципальных, региональных и отраслевых программ энергоэффективности.
2)	Методика разработки программ энергосбережения	2	-	Методика разработки программ энергосбережения
3)	Особенности реализации программ энергоэффективности для бюджетных организаций	2	1	Особенности реализации программ энергоэффективности для бюджетных организаций. Общие подходы к разработке программы.
4)	Реализация проектов. Энергомониторинг. Эксплуатация и обслуживание	2	1	Реализация проектов и программ в регионах, отраслях промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Реализация проектов и программ в энергетике. Энергомониторинг. Энергоучет. Эксплуатация и обслуживание.
14	Современные энергосберегающие технологии (с учетом отраслевых	8	6	

1	2	3	4	5
	особенностей)			
1)	Примеры оборудования, технологий	2	2	Примеры оборудования, технологий. Энергоэффективные технологии добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых. Энергоэффективные технологии в энергетике. Энергоэффективные технологии в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Методы повышения энергетической эффективности технологических процессов, машин и оборудования.
2)	Возобновляемые источники энергии (солнце, ветер, био -, гидро - и так далее)	2	2	Возобновляемые источники энергии. Реализация проектов по возобновляемым источникам энергии. Комбинированные системы энергоснабжения. Автономные системы энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии. Гидро- и геотермальная энергетика.
3)	Экологические вопросы при внедрении энергосберегающих технологий	2	2	Экологические вопросы при внедрении энергосберегающих технологий. «Чистые» угольные технологии. Снижение выбросов парниковых газов. Экологическая безопасность.
4)	Лабораторный практикум по возобновляемым источникам энергии	2	-	Лабораторный практикум по возобновляемым источникам энергии.
15	Экспертиза энергосбережения и повышения энергоэффективности	9	8	
1)	Оценка энергоэффективности архитектурно-строительных и технических решений	3	3	Задачи экспертизы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Порядок проведения экспертизы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Оценка энергоэффективности архитектурно-строительных и технических проектов и решений.
2)	Оптимизация затрат на энергообеспечение при строительстве зданий, строений, сооружений	3	2	Требования законодательства Республики Казахстан по энергоэффективности строящихся зданий и сооружений. Оптимизация затрат на энергообеспечение при строительстве зданий, строений, сооружений.
3)	Оценка энергоэффективности при проведении реконструкций, капитального ремонта зданий, строений, сооружений	3	3	Задачи по энергоэффективности при реконструкции и модернизации зданий. Термомодернизация. Оценка энергоэффективности при проведении реконструкций, капитального ремонта зданий, строений, сооружений.
16	Специализация программы.	27	14	

1	2	3	4	5
	Планирование энергоаудита по направлениям			
1)	Энергоаудит промышленных предприятий	5	2	Особенности и методика энергоаудита промышленных предприятий. Уровни энергетических обследований. Задачи и цели. Энергетическое хозяйство предприятия. Экспертиза энергосберегающих проектов. Процессный подход к организации системы энергосбережения предприятия. Учет, контроль и управление энергоресурсами на предприятии.
2)	Энергоаудит зданий, строений, сооружений	3	1	Современные подходы и требования. Особенности энергоаудита зданий. Организация проведения энергоаудита. Методика энергоаудита зданий. Техническое обеспечение энергоаудита зданий. Учет, контроль и управление энергоносителями в здании. Энергетический паспорт зданий.
3)	Энергоаудит энергогенерирующих объектов	3	2	Особенности и методика энергоаудита для энергогенерирующих объектов. Повышение надежности энергоисточников. Энергетическая и экологическая безопасность.
4)	Энергетическое обследование и энергоаудит организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов - объектов и систем теплоснабжения	3	2	Особенности и методика энергоаудита для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов - объектов и систем теплоснабжения. Повышение надежности и экологической безопасности объектов и систем теплоснабжения. Учет, контроль и управление энергоресурсами в системах теплоснабжения.
5)	Энергоаудит организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов в электросетевом комплексе	3	2	Особенности и методика энергоаудита для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов в электросетевом комплексе. Основные задачи. Повышение надежности в электросетевом комплексе. Учет, контроль электроэнергии и управление в электросетевом комплексе.
6)	Энергоаудит для государственных учреждений и субъектов квазигосударственного сектора	3	1	Энергетическое обследование и энергоаудит организаций, проводящих мероприятия в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, финансируемых полностью или частично за счет средств государственного бюджета. Паспортизация энергопотребления государственных учреждений и субъектов квазигосударственного сектора.
7)	Энергетическое обследование и энергоаудит для организаций,	2	1	Особенности и методика энергоаудита для организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности. Техническое обеспечение

1	2	3	4	5
	осуществляющих регулируемые виды деятельности			энергетического аудита.
8)	Энергоаудит для организаций, осуществляющих производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой и электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов	2	2	Особенности и методика энергоаудита для организаций, осуществляющих производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов.
9)	Энергоаудит для субъектов Государственного энергетического реестра	3	1	Особенности и методика энергоаудита для субъектов Государственного энергетического реестра. Уровни энергетических обследований. Экспертиза энергосберегающих проектов. Учет, контроль и управление энергоресурсами. Процессный подход к организации системы энергосбережения субъектов Государственного энергетического реестра
Итого		252	122	

Приложение 2
к совместному приказу
Заместителя Премьер-Министра –
Министра индустрии и новых
технологий Республики Казахстан
от «25» января 2013 года
№15
и Министра образования и науки
Республики Казахстан
от «30» января 2013 года
№19

**Типовой учебный план по переподготовке и повышению квалификации
кадров, осуществляющих энергоаудит и (или) экспертизу
энергосбережения и повышения энергоэффективности, а также созданию,
внедрению и организации системы энергоменеджмента**

№ п/п	Наименование темы	Число академических часов	
		переподготов ка	повышение квалификаци и
1	2	3	4
1	Основы курса		
1)	Основные цели и содержание учебного курса	2	2
2)	Основы электроэнергетики	8	-
3)	Основы электротехники	8	-
4)	Теоретические основы теплотехники	8	-
5)	Основы теплоэнергетики	8	-
6)	Основы отопления, вентиляции и кондиционирования	8	-
7)	Основы жилищно-коммунального хозяйства	2	-
8)	Свойства строительных материалов	2	-
9)	Автоматизация систем инженерных систем зданий, строений и сооружений	2	-
	Итого	48	2

1	2	3	4
2	Инновация		
1)	Инновация в отраслях промышленности	3	-
2)	Инновация в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Внедрение новых технологий и материалов	4	-
3)	Внедрение возобновляемых источников энергии.	2	-
4)	Модернизация жилищно-коммунального хозяйства	2	-
5)	Зарубежный опыт внедрения энергосбережения и повышения энергоэффективности	2	-
6)	Экологические аспекты внедрения энергосбережения и энергосберегающих технологий	2	-
	Итого	15	-
3	Метрология		
1)	Основы средств измерения	3	-
2)	Стандартизация и сертификация	2	-
	Итого	5	-
4	Экономика и право		
1)	Экономические аспекты энергосбережения (энергоаудита, внедрения энергоменеджмента, внедрения новых энергосберегающих технологий)	2	-
2)	Основы менеджмента (деятельность управления, организация работы, управление временем)	2	-
3)	Нормативные правовые акты (виды, структура, иерархия)	1	-
	Итого	5	-
5	Нормативно-правовая база. Методология проведения энергоаудита		
1)	Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»	1	1
2)	Нормативно-правовая база проведения энергоаудита	4	3
3)	Основные задачи и этапы энергоаудита	4	3

1	2	3	4
4)	Составление энергетических балансов. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления	2	2
5)	Особенности энергоаудита промышленных предприятий, бюджетных организаций, зданий, строений, сооружений	6	5
6)	Светоаудит	2	2
7)	Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению.	4	3
8)	Структура и содержание отчета по энергоаудиту	2	1
	Итого	25	20
6	Методы расчета норм расходов топлива и нормативов потерь энергоносителей		
1)	О нормативах энергопотребления в Республике Казахстан	1	1
2)	Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям	4	2
3)	Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	4	2
4)	Методы расчета нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных	4	2
5)	Методы расчета запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных	3	1
6)	Практикум по расчетам норм расхода и запасов топлива, нормативов потерь энергоносителей	6	2
	Итого	22	10
7	Нормирование потребления энергоресурсов		
1)	Нормирование и расчет потребления электрической энергии	2	1
2)	Нормирование и расчет потребления тепловой энергии	2	1

1	2	3	4
3)	Нормирование и расчет потребления воды	2	1
4)	Методы расчета норм расходов электроэнергии и воды отопительными котельными на выработку тепловой энергии	2	-
5)	Практикум по расчету нормативов потребления энергоносителей	2	3
	Итого	10	6
8	Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности		
1)	Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	1	1
2)	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергоэффективности	1	1
3)	Приборный учет потребления энергоресурсов	2	2
4)	Приборный учет потребления тепловой энергии. Классификация. Особенности установки и использования	1	1
5)	Приборный учет потребления электрической энергии. Классификация. Особенности установки и использования	1	1
6)	Автоматизированная система управления энергоснабжением и автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии	2	1
7)	Лабораторный практикум по методам и приборам контроля и учета расхода энергоносителей и тепловой энергии	2	-
8)	Практика применения различных приборов, работа с приборами	-	1
	Итого	10	8
9	Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований		
1)	Задачи инструментального обследования. Анализ существующей приборной базы используемой при энергетическом обследовании.	2	2

1	2	3	4
2)	Инструментальный энергоаудит (теплотехнические измерения)	2	2
3)	Инструментальный энергоаудит (электрические измерения)	2	2
4)	Методика проведения инструментального обследования при энергоаудите	2	2
5)	Практическая работа с приборами	4	4
	Итого	12	12
10	Энергоменеджмент		
1)	Основы энергоменеджмента, включая основы бизнес-планирования и экологическую оценку	4	4
2)	Требования международного стандарта по энергоменеджменту	4	4
3)	Практическое создание, внедрение и организация системы энергоменеджмента	10	6
	Итого	18	14
11	Экономические вопросы энергоаудита		
1)	Методика разработки энергосберегающих программ при проведении энергоаудита.	2	1
2)	Общие положения инвестиционного проектирования. Стадии разработки энергоэффективного проекта.	2	2
3)	Энергосервисные договора.	2	1
4)	Экономическая эффективность инвестиционных проектов. Бизнес-планирование	2	1
5)	Финансово-экономические особенности разработки технико-экономического обоснования энергоэффективных мероприятий.	2	1
6)	Примеры технико-экономического обоснования типовых энергоэффективных мероприятий.	4	2
	Итого	14	8
12	Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий		

1	2	3	4
1)	Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования.	4	4
2)	Энергосбережение в системах электроснабжения.	2	2
3)	Энергосбережение в системах теплоснабжения и водоснабжения.	2	2
4)	Энергосбережение в системах генерации электрической и тепловой энергии	3	-
5)	Энергосбережение в зданиях и сооружениях	2	2
6)	Методы анализа эффективности и выбора энергосберегающих мероприятий	3	-
	Итого	16	10
13	Общие подходы к разработке муниципальных, региональных, отраслевых программ энергоэффективности		
1)	Требования к программам повышения энергоэффективности. Целевые показатели, сроки.	2	2
2)	Методика разработки программ энергосбережения	2	-
3)	Особенности реализации программ энергоэффективности для бюджетных организаций	2	1
4)	Реализация проектов. Энергомониторинг. Эксплуатация и обслуживание.	2	1
	Итого	8	4
14	Современные энергосберегающие технологии (с учетом отраслевых особенностей)		
1)	Примеры оборудования, технологий	2	2
2)	Возобновляемые источники энергии (солнце, ветер, био, гидро и так далее)	2	2
3)	Экологические вопросы при внедрении энергосберегающих технологий	2	2
4)	Лабораторный практикум по возобновляемым источникам энергии	2	-
	Итого	8	6
15	Экспертиза энергосбережения и повышения энергоэффективности		

1	2	3	4
1)	Оценка энергоэффективности архитектурно-строительных и технических решений	3	3
2)	Оптимизация затрат на энергообеспечение при строительстве зданий, строений, сооружений	3	2
3)	Оценка энергоэффективности при проведении реконструкций, капитального ремонта зданий, строений, сооружений	3	3
	Итого	9	8
16	Специализация программы. Планирование энергоаудита по направлениям		
1)	Энергоаудит промышленных предприятий	5	2
2)	Энергоаудит зданий, строений, сооружений	3	1
3)	Энергоаудит энергогенерирующих объектов	3	2
4)	Энергетическое обследование и энергоаудит организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов - объектов и систем теплоснабжения	3	2
5)	Энергоаудит организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов в электросетевом комплексе	3	2
6)	Энергоаудит для государственных учреждений и субъектов квазигосударственного сектора;	3	1
7)	Энергетическое обследование и энергоаудит для организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности;	2	1
8)	Энергоаудит для организаций, осуществляющих производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;;	2	2

1	2	3	4
9)	Энергоаудит для субъектов Государственного энергетического реестра	3	1
	Итого	27	14
17	Тестирование	2	
1)	«Энергоаудит»		
	«Процесс развития Проекта по повышению энергетической эффективности»		
2)	«Энергетические, экономические, экологические расчёты»		
3)	«Энергоменеджмент»		
4)	«Экспертиза энергосбережения и повышения энергоэффективности»		
	Итого	252	122

Изучение и форма контроля

Лекции: обзорные, проблемные.

Практические занятия: работа в малых группах, дискуссии, презентации, обратная связь, анкетирование, индивидуальная работа с нормативными-правовыми актами, мультимедийными технологиями, технико-экономические расчеты по энергосберегающим проектам и мероприятиям и т.д.

Лабораторные работы: основы электротехники, основы теплотехники, работа с измерительными приборами и приборами учета энергоносителей, проведение упрощенных испытаний на физических и виртуальных установках, анализ результатов инструментального обследования.

Самостоятельная работа слушателя: подготовка технических заданий, программ, презентаций, учебных проектов по энергоаудиту и энергоменеджменту, схем, рефератов, работа с мультимедийными средствами, анализ статей, библиографический поиск.

Тестирование: сдача экзаменов с применением информационных технологий по темам «Энергоаудит», «Процесс развития Проекта по повышению энергетической эффективности», «Энергетические, экономические, экологические расчёты», «Энергоменеджмент», «Экспертиза энергосбережения и повышения энергоэффективности».