





## АННОТАЦИЯ

Одной из задач повышения мотивации потребителей и производителей энергоресурсов в использовании энергосберегающих методов, устройств и технологий является пропаганда энергоресурсосбережения, информирование и обучение специалистов и населения использованию соответствующих устройств и технологий. Эффективность внедрения в повседневную производственную и бытовую практику энергосберегающих технологий многократно повышается с использованием в процессе обучения демонстраций и лабораторного практикума по использованию энергосберегающих устройств.

Настоящая программа, а также методические материалы к ней входят в учебно-методический комплект, предназначенный для повышения квалификации руководителей всех видов и типов, в области энергосбережения энергоэффективности. Материалы носят практико-ориентированный характер, нацелены на освоение теоретических основ и нормативной правовой базы методологии проведения энергетического обследования, формирования знаний и практических навыков по рациональному использованию энергетических ресурсов, по выявлению и устранению сверхнормативных расходов энергоресурсов, и разработки программ повышения энергоэффективности.

Обучение по программе «**Организация и управление энергосбережением в организациях, учреждениях и на предприятиях**» должно быть организовано на протяжении всей деятельности человека и на всех уровнях образования (средняя школа – начальное профессиональное образование – среднее профессиональное образование – высшее профессиональное образование – послевузовское образование). Такой подход позволит внедрить и закрепить идеологию бережного отношения к ресурсам, а так же обучить широкие слои населения использованию энергосберегающей техники и технологии на конкретных образцах и в реальных условиях эксплуатации.

Кафедра энергетики Нижневартковского государственного университета обладает всеми ресурсами для организации обучения по указанной программе. Программа может быть адаптирована для любого уровня образования слушателей и для любого целевого контингента.

Целевые аудитории:

– администрация средней школы и учителя (физика, экология, химия, БЖД и др.): *обладая соответствующими знаниями и компетенциями, могут являться активными проводниками идеологии энергосбережения для наиболее восприимчивой к знаниям аудитории;*

– администрация учреждений среднего профессионального образования и преподаватели (физика, экология, химия, БЖД и др.): *обладая соответствующими знаниями и компетенциями, могут являться активными проводниками идеологии энергосбережения для наиболее восприимчивой к знаниям аудитории;*

– служащие администраций муниципальных образований: *по долгу своей службы должны владеть информацией о технике и технологиях энергосбережения и активно способствовать их внедрению на подведомственной территории (в особенности в бюджетных организациях, учреждениях и на предприятиях);*

– руководители и специалисты строительного комплекса (управления капитального строительства): *для обеспечения проведения в жизнь на этапах технико-экономического обоснования, проектирования, строительства, закупки оборудования и монтажа энерго-ресурсосберегающих мероприятий;*

– руководители и специалисты предприятий жилищно-коммунального комплекса инженерно-технического профиля;

– руководители и специалисты проектных организаций: *для использования в проектах новых, либо модернизируемых сооружений современных ресурсосберегающих решений;*

– руководители и специалисты предприятий топливно-энергетического комплекса всех видов собственности: *для внедрения организационных и технических мероприятий по экономии и сбережению энергоресурсов; повышению эффективности работы своих*



*предприятий и получения конкурентных преимуществ на рынке сбыта своей продукции и услуг.*

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность.** В соответствии с Целевой программой Ханты-Мансийского Автономного округа – Югры «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Ханты-Мансийском округе- Югре на 2011-2015 годы и на перспективу до 2020 года» проблема снижения эксплуатационных расходов в условиях роста стоимости топливно-энергетических ресурсов является одной из наиболее актуальных для всех предприятий России. Поэтому курс повышения квалификации имеет высокую теоретическую и практическую значимость.

Необходимость курса повышения квалификации заключается в обучении инженерно-технического персонала использованию энергосберегающей техники и технологии направленных на принятие обоснованных решений по определению резервов экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

### **Цели и задачи курса**

Формирование у обучающихся понимания важности направления человеческой деятельности, получившей название – энергосбережение, т.е. комплекса мер, направленных на эффективное использование энергии и энергетических ресурсов (ЭР).

Рациональное использование энергоресурсов имеет особое значение, так как позволяет наряду с получением значительной экономии энергии и топлива повысить производительность и надежность энергетического и технологического оборудования и инженерных сетей, а также одновременно снизить техногенное воздействие на окружающую среду.

Для достижения целей, поставленных при изучении дисциплины, должны решаться следующие задачи:

- получение знаний об основных понятиях в области энергосбережения;
- иметь представление об основных источниках нерационального использования энергии и методах их устранения;
- умение практически проводить энергетические обследования предприятия
- получение опыта в анализе проведенных энергетических обследованиях и разработке энергосберегающих мероприятиях.

### **В результате освоения курса слушатель должен:**

#### **иметь представление:**

- о нормативно-правовой базе по энергосбережению;
- о рациональном использовании энергоресурсов.

#### **знать:**

- показатели энергоэффективности;
- правила, методы и технологию обеспечения энергетической эффективности;
- порядок и технологию проведения энергетических обследований предприятий;
- методы расчета потерь электрической и тепловой энергии;
- мероприятия по энергосбережению при производстве, распределении и потреблении энергии и энергетических ресурсов (ЭР) в ЖКХ и различных отраслях промышленности;
- методы определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению.

#### **уметь:**

- использовать полученные знания при реализации энергосберегающих проектов;

#### **иметь опыт:**

- работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами;

### **Образовательные технологии, используемые при реализации курса**

В ходе реализации программы используются педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности слушателей курсов. В ходе организации и проведения лекционных и практических занятий применяется разбор ситуаций по выбору необходимых мероприятий для снижения потерь ТЭР.



**а) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Теоретическая часть программы оснащена презентационными материалами, электронными версиями основной и дополнительной литературы.

**б) наглядные средства обучения:**

Практическая часть программы оснащена презентационными материалами и методическими указаниями к проведению экспериментов.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

| № п/п | Раздел, тема  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах) |                |              |                | Форма аттестации    |
|-------|---|---|----------------|--------------|----------------|---------------------|
|       |   | Лекции  | Практ. занятие | Лаб. занятия | Самост. работа | Итоговая аттестация |
| 1     | 2   | 3   | 4              | 5            | 6              | 7                   |
| 1     | Анализ нормативной базы по энергосбережению.  | 0,5   |                |              |                |                     |
| 2     | Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации» | 1   |                |              |                |                     |
| 3     | Региональное законодательство.  | 1   |                |              |                |                     |
| 4     | Современное оборудование для организации систем учета энергоресурсов  | 1   | 1              | 2            |                |                     |
| 5     | Технологические и коммерческие потери энергоресурсов  | 1   |                |              |                |                     |
| 6     | Энергосбережение в быту, в многоквартирных домах  | 0,5   | 1              | 2            |                |                     |
| 7     | Энергосбережение в ЖКХ, в административных зданиях  | 0,5   |                | 2            |                |                     |
| 8     | Энергосбережение в промышленности   | 1   | 2              | 2            |                |                     |
| 9     | Оценка эффективности экономии энергоресурсов в результате внедрения энергосберегающих мероприятий   | 0,5   |                |              |                |                     |
| 10    | Существенные условия энергосервисных контрактов   | 0,5   |                |              |                |                     |
| 11    | Способы проведения торгов по энергосервисным контрактам   | 0,5   |                |              |                |                     |
| 12    | Стандарт ИСО 50001: Энергоменеджмент  | 1   |                |              |                |                     |
| 13    | <b>ИТОГО по блоку 1</b>   | <b>12</b>   | <b>4</b>       | <b>8</b>     |                | -                   |



## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### **Тема 1. Анализ нормативной базы по энергосбережению. Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации» Региональное законодательство.**

**(лекция, 1,5 часа)**

Энергетические обследования проводятся в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении», постановлением Правительства Российской Федерации от 2 ноября 1995 года N 1087 «О неотложных мерах по энергосбережению», Федеральным законом от 23.11.2009 г. № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и др. Целевая программа Ханты-Мансийского Автономного округа – Югры «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Ханты-Мансийском округе-Югре на 2011-2015 годы и на перспективу до 2020 года».

### **Тема 2. Современное оборудование для организации систем учета энергоресурсов.**

**(лекция, 1 час)**

Виды измерений (однократные, балансовые, регистрация параметров). Измерение освещенности, температуры, влажности, частоты вращения, параметров электрических сетей, давления, расхода жидкостей и др. Требования к приборам. Оснащение приборного парка при проведении энергетических обследований - минимальный перечень приборов.

Практическое занятие. Исследование рынка приборов для проведения энергоаудита. Изучение технических характеристик и параметров приборов. 1 час.

Лабораторное занятие. Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи 2 часа.

### **Тема 3. Технологические и коммерческие потери энергоресурсов.**

**(лекция, 1 час)**

Архитектура электрических сетей. Зависимость нагрузок от разветвленности сети. Потери холостого хода электрооборудования. Нагрузочные потери. Влияние реактивной мощности на потери энергии. Транзитные потери электрической энергии. Коммерческие потери электроэнергии. Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети.

### **Тема 4. Энергосбережение в быту, в многоквартирных домах. Энергосбережение в ЖКХ, в административных зданиях.**

**(лекция, 1 час)**

Освещение зданий, мест общего пользования. Повышение эффективности использования электробытовых приборов. Уменьшение удельного энергопотребления системы электрического освещения различными способами.

Практическое занятие. Обзор технических средств, позволяющих снизить электропотребление в быту. 1 час.

Лабораторное занятие. Тема1 «Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с односторонним питанием путем компенсации реактивной мощности нагрузки». 2 часа.

Тема2 «Уменьшение удельного энергопотребления системы электрического освещения путем регулирования интенсивности освещенности» 2 часа.

### **Тема 5. Энергосбережение в промышленности.**

**(лекция, 1 час)**

Способы компенсации реактивной мощности с целью снижения потерь электрической энергии различными техническими и технологическими устройствами. Способы регулирования уровня напряжения в узлах нагрузки.



Практическое занятие. Обзор существующих средств компенсации реактивной мощности в мире. 2 часа.

Лабораторное занятие. Обеспечение высоких коэффициента полезного действия и коэффициента мощности мало нагруженного асинхронного двигателя путем переключения его обмоток со схемы «треугольник» на схему «звезда». 2 часа.

**Тема 6. Оценка эффективности экономии энергоресурсов в результате внедрения энергосберегающих мероприятий  
(лекция, 0,5 часа)**

Показатели энергоэффективности (абсолютная, удельная, относительная величина потребления (использования) или потерь энергетических ресурсов для продукции (услуг) любого назначения или технологического процесса. Показатели экономичности электропотребления, энергоемкости изготовления продукции, эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Критерии энергоэффективности. Потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов. Нормально-допустимые и предельно-допустимые значения показателей качества электрической энергии согласно ГОСТ 13109-97.

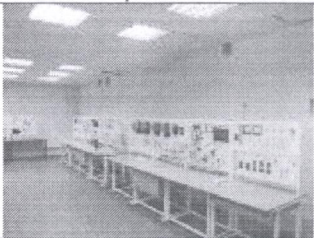
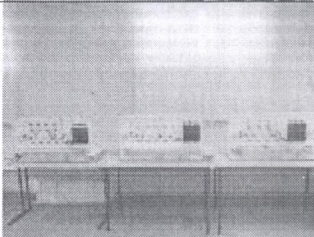
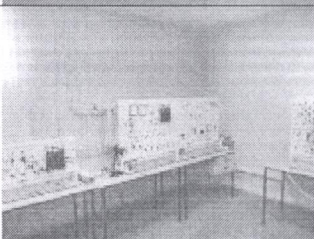
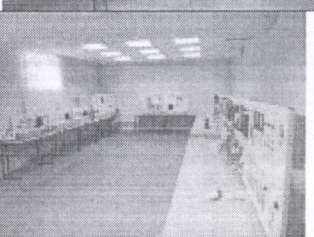
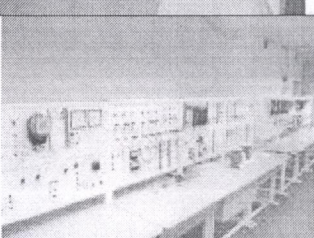
**Тема 7. Существенные условия энергосервисных контрактов. Способы проведения торгов по энергосервисным контрактам. Стандарт ИСО 50001: Энергоменеджмент.  
(лекция, 2 часа)**

Организация энергетических обследований на предприятии ответственными руководителями. Самообследование. Назначение. Основные цели и задачи. Отделенческие комиссии. Методическое обеспечение проведения самообследования. Вопросы заполнения энергетического паспорта.

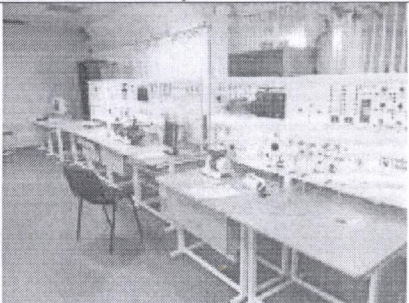


## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

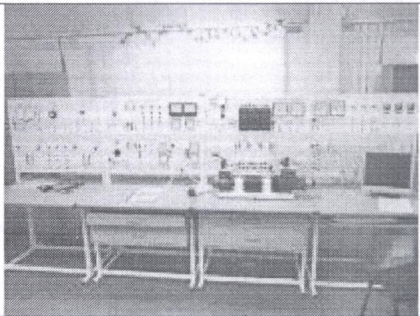
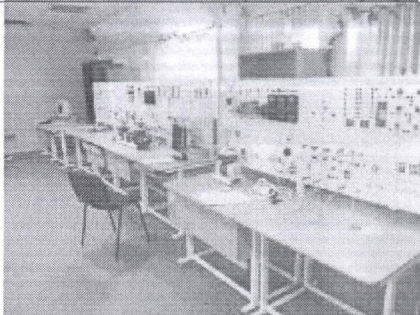
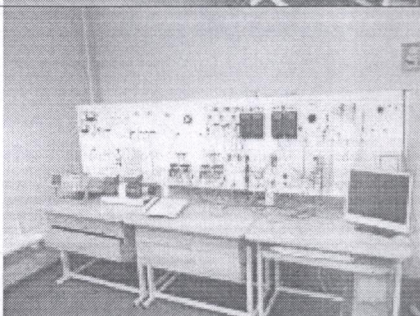
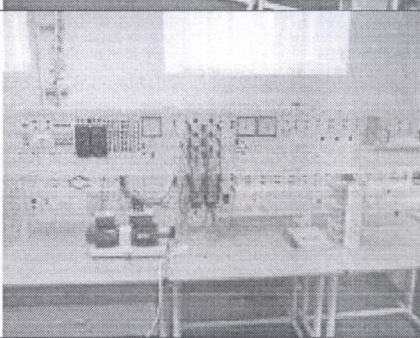
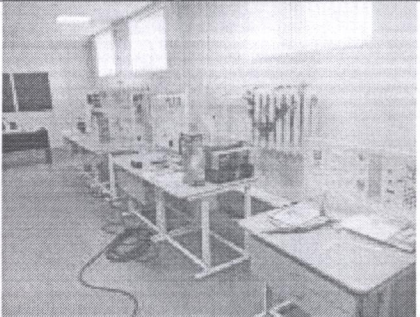
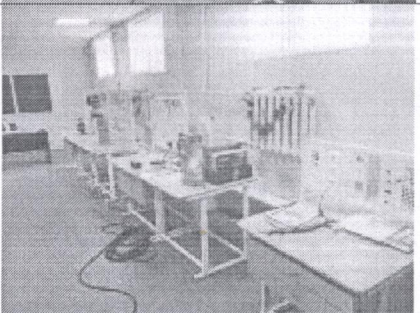
### 1. Лаборатория электроэнергетики и энергосбережения

| № | Наименование  | Примечание  |
|---|---|---|
| 1 | Электрические измерения и качество электроэнергии в системах электроснабжения.                              |    |
| 2 | Электробезопасность в системах электроснабжения.  |    |
| 3 | Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления.  |    |
| 4 | Электроснабжение промышленных предприятий.  |   |
| 5 | Электроэнергетика – Модель электрической сети с узлом комплексной нагрузки, релейной защитой и автоматикой. |  |

### 2. Лаборатория электромеханики, электроники и электротехнологий

| № | Наименование  | Примечание  |
|---|---|---|
| 1 | Электрические основы электротехники (теория электрических цепей, теория электромагнитного поля и основы электроники). |  |



|   |  |   |
|---|--|---|
| 2 | Электрические машины и привод.   |     |
| 3 | Электрические аппараты.  |    |
| 4 | Промышленная электроника.  |   |
| 5 | Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений. |  |
| 6 | Электротехнические материалы.  |  |
| 7 | Светотехника.  |  |



## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
2. Указ Президента РФ от 13.05.2010 N 579 "Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности".
3. Постановление Правительства РФ от 20.07.2011 N 602 "Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения".
4. Постановление Правительства РФ от 25.04.2011 N 318 (ред. от 26.11.2012) "Об утверждении Правил осуществления государственного контроля (надзора) за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".
5. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 N 20 "Об утверждении Правил представления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления информации для включения в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности".
6. Закон ХМАО - Югры от 07.07.2011 N 67-оз "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре" (принят Думой Ханты-Мансийского автономного округа - Югры 06.07.2011).
7. Постановление Администрации города Ханты-Мансийска от 13.10.2010 N 1286 (ред. от 21.09.2011) "О долгосрочной целевой программе "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности и энергобезопасности муниципального образования городской округ город Ханты-Мансийск на 2011 - 2015 годы и на перспективу до 2020 года" (вместе с "Перечнем бюджетных учреждений города Ханты-Мансийска, в которых реализуются мероприятия по энергосбережению")".
8. Решение Думы города Нижневартовска от 16.09.2011 N 79 "Об одобрении внесения изменений в долгосрочную целевую программу "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в муниципальном образовании город Нижневартовск на 2011 - 2015 годы и на перспективу до 2020 года" (подписано 21.09.2011)".
9. Постановление Правительства ХМАО - Югры от 09.10.2010 N 242-п (ред. от 03.11.2011) "О целевой программе Ханты-Мансийского автономного округа - Югры "Современное здравоохранение Югры" на 2011 - 2013 годы" III. Подпрограмма "Внедрение энергосберегающих технологий в учреждениях здравоохранения".
10. Распоряжение Правительства ХМАО - Югры от 16.09.2011 N 514-рп "Об уполномоченном исполнительном органе государственной власти Ханты-Мансийского автономного округа - Югры по взаимодействию с Министерством энергетики Российской Федерации по вопросам предоставления субсидий из федерального бюджета на реализацию региональной программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности".
11. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 N 18 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов".
12. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 N 1225 (ред. от 17.12.2010) "О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности".
13. Постановление Правительства РФ от 23.08.2010 N 646 "О принципах формирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации перечня



мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме"

14. Постановление Правительства РФ от 01.06.2010 N 391 "О порядке создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования" (вместе с "Правилами создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования")

15. Постановление Правительства РФ от 15.05.2010 N 340 "О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности" (вместе с "Правилами установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности").

16. Андрижиевский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент. 2005

17. Энергосбережение в ЖКХ : учеб.-практ. пособие в системе ЖКХ / [Б. В. Башкин и др.] ; под ред.: Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. - М. : Альма Матер : Академ. Проект, 2011. - 582 с. : табл., рис., граф. - (Gaudeamus). - Библиогр.: с. 321-325

Зав. кафедрой «Энергетика»

\_\_\_\_\_ Г.В. Мальгин

**Автор программы** Г.В. Мальгин, к.т.н., доцент