

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**Н. Б. Дроковский**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины  
для студентов специальности 38.05.01 Экономическая безопасность

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2022

Рецензент

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности  
ИНОТЭКУ ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический  
университет» А. Е.Тарутина

**Дроковский, Н. Б.**

Энергетическая безопасность: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» / Н. Б. Дроковский. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. - 91 с.

В учебно-методическом пособии приведен тематический план по дисциплине и даны методические указания по её самостоятельному изучению, выполнению контрольной работы, подготовке к практическим занятиям, подготовке и сдаче экзамена, выполнению самостоятельной работы. Пособие подготовлено в соответствии с требованиями утвержденной рабочей программы дисциплины «Энергетическая безопасность» специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

Табл. 2, список лит. – 24 наименования

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено для опубликования в качестве локального электронного методического материала кафедрой экономической безопасности 07.06.2022 протокол № 11

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией ИНОТЭКУ 22.06.2022, протокол № 07

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 Тематический план по дисциплине и методические указания по её самостоятельному изучению .....	9
Тема 1. Основные термины и определения, общая характеристика энергетической безопасности .....	9
Тема 2. Нормативно-правовая база энергообеспечения.....	15
Тема 3. Основы управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятии .....	21
Тема 4. Энергетическое нормирование .....	32
Тема 5. Приборный учет потребления энергоресурсов.....	36
Тема 6. Энергетические балансы и мониторинг.....	42
Тема 7. Экономические вопросы энергосбережения и энергобезопасности.....	46
Тема 8. Энергетический аудит и разработка программ энергосбережения .....	50
Тема 9. Государственное регулирование деятельности российских энергетических предприятий .....	62
2 Методические указания по самостоятельной подготовке к практическим занятиям .....	68
Тема 1. Основные термины и определения, общая характеристика энергетической безопасности .....	68
Тема 2. Нормативно-правовая база энергообеспечения.....	69
Тема 3. Основы управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятии .....	70
Тема 4. Энергетическое нормирование.....	73
Тема 5. Приборный учет потребления энергоресурсов.....	73
Тема 6. Энергетические балансы и мониторинг.....	75
Тема 7. Экономические вопросы энергосбережения .....	76
Тема 8. Энергетический аудит и разработка программ энергосбережения .....	77
Тема 9. Государственное регулирование деятельности российских энергетических предприятий .....	80
3 Методические указания и задания по выполнению контрольной работы .....	82
3.1 Общие сведения, выбор варианта .....	82
3.2 Перечень тем контрольной работы.....	83
4 Методические указания по подготовке и сдаче экзамена.....	84
5 Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине .....	86
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ .....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Пример страницы СОДЕРЖАНИЕ в контрольной работе.....	90

## ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие составлено в соответствии с утвержденной рабочей программой дисциплины «Энергетическая безопасность» специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализации «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

Настоящее учебно-методическое пособие представляет собой комплекс систематизированных материалов по самостоятельному изучению дисциплины «Энергетическая безопасность», которая является вариативной дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к исследованию состояния энергетической сферы в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в сфере энергетической безопасности и ее влиянию на экономическую безопасность.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических основ энергетической безопасности, управление энергоресурсами;
- формирование знаний по энергообеспеченности экономических процессов, взаимосвязи энергетической и экономической безопасности;
- формирование навыков управления энергетической безопасностью.

В результате освоения дисциплины студент должен

*знать:*

- методы управления энергоресурсами и энергосбережением;
- правовые основы энергообеспечения и энергосбережения;

*уметь:*

- выбирать методы управления энергоресурсами для обеспечения энергетической безопасности;

- применять нормативно-правовые акты при проведении энергетического аудита и разработки программ энергообеспечения;

*владеть:*

- навыками выбора методов управления энергоресурсами и энергосбережением;

- методами планирования энергообеспечения, нормирования расходов топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в организациях.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (зет), т. е. 180 академических часов (135 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы студента; работы, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

- очная форма обучения – 34 часа лекций, 51 час практических занятий;

- заочная форма обучения – 8 часов лекций, 10 часов практических занятий.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, восьмой семестр – экзамен;

заочная форма, десятый семестр - контрольная работа, экзамен.

К видам текущего контроля результатов освоения дисциплины «Энергетическая безопасность» относятся задания, выполняемые студентами на учебных занятиях и во время самостоятельной работы, а именно:

1) Тестовые задания.

Критерии оценки результатов теста:

«отлично» - 90-100 % правильных ответов в тесте;

«хорошо» - 70-90 % правильных ответов в тесте;

«удовлетворительно» - 50-70 % правильных ответов в тесте;

«неудовлетворительно» - менее 50 % правильных ответов в тесте.

2) Задания по темам практических (семинарских) занятий.

Критерии и шкала оценивания практических (семинарских) занятий:

«Отлично» - полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.;

«Хорошо» - недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников;

«Удовлетворительно» - отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников.

«Неудовлетворительно» - не раскрытие темы; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.

3) Задания (задачи) по темам практических занятий.

Критерии и шкала оценки результатов:

«отлично» - выставляется при безошибочно решенной задаче;

«хорошо» - выставляется, если задача в основном решена верно;

«удовлетворительно» - выставляется при незначительных замечаниях и неточностях по задаче;

«неудовлетворительно» - выставляется при ответах, не удовлетворяющих критериям, указанным в предыдущих пунктах.

4) Контрольная работа (для заочной формы обучения).

Критерии и шкала оценки результатов:

По результатам защиты контрольной работы выставляется экспертная оценка («зачтено» / «не зачтено»), которая учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине (на экзамене).

«Зачтено» - выставляется при достаточно полном раскрытии темы; использования основных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; наличие выводов по контрольной работе.

«Не зачтено» - выставляется если не выполнена и не представлена контрольная работа преподавателю; недостаточно раскрыта тема; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев положительного ответа.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена. Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса.

Критерии оценки результатов экзамена:

«отлично» - выставляется в случаях полного четкого ответа на два теоретических вопроса и дополнительные теоретические вопросы по изучаемой дисциплине;

«хорошо» - выставляется при полном, четком ответе на два теоретических вопроса, незначительных, не принципиальных погрешностях при ответах на дополнительные вопросы;

«удовлетворительно» - выставляется при правильных ответах на теоретические вопросы. Допускаются не принципиальные погрешности или небольшая незавершенности ответов, диктуемая лимитом времени, а также незначительные замечания и неточности по теоретическим вопросам. Не менее 50 % основных положений должны быть раскрыты полностью;

«неудовлетворительно» - выставляется при ответах, не удовлетворяющих критериям, указанным в предыдущих пунктах.

Дисциплина «Энергетическая безопасность» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы специалитета по специальности

38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности».

Дисциплина «Энергетическая безопасность» опирается на общепрофессиональные и профессиональные компетенции, теоретические знания, умения и навыки обучающихся, полученные при изучении таких дисциплин как: «Экономическая безопасность организации (предприятия)», «Экономический анализ в системе экономической безопасности», «Аудит», «Экономическая безопасность региона».

Дисциплина «Энергетическая безопасность» является базой для получения знаний, навыков и умений при изучении таких дисциплин как «Финансовая безопасность», «Планирование и прогнозирование социально-экономических процессов», «Антимонопольное регулирование экономики».

Материал данного учебно-методического пособия изложен по разделам. В первом разделе представлен тематический план по дисциплине и методические указания по изучению тем курса, приводятся выдержки наиболее важного при изучении тем материала, а также указаны источники для самостоятельного изучения. Во втором разделе приведены методические указания для подготовки к практическим занятиям. Третий раздел содержит методические указания и задания по выполнению контрольной работы. Четвертый раздел включает требования к сдаче экзамена по дисциплине. В пятом разделе содержатся методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине.

Учебно-методическое пособие содержит список рекомендуемых источников, включающий основную, дополнительную учебную литературу, а также приложение, в котором представлен пример страницы «СОДЕРЖАНИЕ» в контрольной работе.



## **1 Тематический план по дисциплине и методические указания по её самостоятельному изучению**

Содержательно структура дисциплины состоит из семи тем.

### **Тема 1. Основные термины и определения, общая характеристика энергетической безопасности**

**Форма занятий** - лекция.

#### **Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Национальная безопасность, энергетика и энергетическая безопасность

**Вопрос 2.** Сущность проблемы энергетической безопасности

#### **Методические указания по изучению темы 1**

**Вопрос 1. Национальная безопасность, энергетика и энергетическая безопасность**

Усиление интеграции экономики и энергетики России в мировые структуры становится постоянным фактором чувствительности национального хозяйства и энергетики к экономическим и политическим воздействиям извне. Эффективное использование энергетического потенциала России будет экономическим фундаментом подъема российской экономики и важнейшим фактором усиления интеграции России в мировое сообщество.

Национальная безопасность (НБ) – это состояние защищенности от внутренних и внешних угроз благополучию населения, правам и свободам граждан, процветанию экономики, суверенитету и территориальной целостности государства, социальной и политической стабильности общества, национальным интересам.

Национальная безопасность рассматривается как совокупность ряда составляющих. Жизненно важные интересы — совокупность потребностей,

удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможность прогрессивного развития личности, общества и государства. Угрозы безопасности — совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, общества и государства. Содержание НБ – как качественная характеристика состояния общества и один из основных критериев эффективности функционирования государства.

Важнейшим документом, определяющим принципы государственной политики России в сфере национальной безопасности, является утвержденная Указом Президента РФ «Концепция национальной безопасности Российской Федерации». В Концепции сформулировано, в чем состоят основные интересы личности, общества, государства. Достаточно четко, сформулированы национальные интересы России в области экономики, названные ключевыми, а также во внешнеэкономической, внутривнутриполитической, международной, оборонной, информационной сферах и др. Определены угрозы НБ в сфере экономики, социальной, международной, оборонной сферах, а также угроза истощения природных ресурсов и ухудшения экологической ситуации. Определены основные направления обеспечения НБ в экономической сфере (экономическая безопасность), по укреплению социально-политической стабильности.

Энергетическая безопасность (ЭНБ) связана со многими составляющими НБ. Все виды безопасности группируются в три области, каждая из которых связана с ЭНБ в вопросах обеспечения НБ:

1. Группа «безопасность личности», в том числе безопасность здоровья: связанные с ЭНБ экологическая, производственная (отчасти она относится и ко второй области) безопасность, а также личная, имущественная, санитарно-эпидемиологическая и т. д.

2. Группа «безопасность общества и государства»: связанные с ЭНБ социальная, внутривнутриполитическая, внешнеполитическая, информационная,

кадровая, оборонная, демографическая, безопасность госграницы, безопасность культуры и др.

3. Группа «экономическая безопасность»: связанные с ЭНБ общеэкономическая, финансовая, внешнеэкономическая, технологическая, техногенная, сырьевая, водохозяйственная. трудоресурсная, продовольственная.

В этой связи необходимо дать характеристику ЭНБ, показать ее значение и роль. ЭНБ - одно из основных условий жизни современного человека, один из главных факторов производства и функционирования общества. Обеспечение ЭНБ - одна из важнейших составляющих энергетической политики России. Взаимосвязь НБ с ЭНБ показывает влияние энергетики на уровень одного из видов безопасности, как оставляющих НБ и на оборот влияние одного из видов безопасности на энергетику. Основные угрозы ЭНБ: напряженность энергобаланса, дефицит, ограничение спроса на качественный ТЭР, снижение энергонезависимости и др.

Взаимосвязь НБ с ЭНБ формирует систему связей в энергохозяйстве и делится на прямые и противоположные связи. Прямые связи включают следующие виды безопасности: экологическая безопасность, производственная безопасность, социальная безопасность, общеэкономическая безопасность, внешнеэкономическая безопасность, финансовая безопасность, технологическая безопасность, безопасность трудовых ресурсов, сырьевая безопасность, водохозяйственная безопасность. Противоположные связи включают следующие виды безопасности: внутривнутриполитическая и социальная безопасность, информационная безопасность, кадровая безопасность, внешнеэкономическая безопасность, внешнеполитическая безопасность, противостихийная безопасность, безопасность обеспечения ресурсами хозяйственного комплекса.

## **Вопрос 2. Сущность проблемы энергетической безопасности**

Впервые проблема ЭНБ возникла в 1973-1974 гг. в результате ближневосточного кризиса, результатом которого стало сокращение экспорта из этого региона энергоресурсов (нефть) в промышленно развитые страны. Возникла необходимость формирования новой энергетической политики с участием Международного энергетического агентства и создания запасов нефти и использования альтернативных энергетических источников. Проблематика ЭНБ в РФ связана с общим повышением внимания к разным аспектам национальной безопасности, где государство — лишь один из трех объектов безопасности, наряду с личностью и обществом, а также повышающейся ролью использования энергетических ресурсов в обществе.

Энергетическая безопасность страны — состояние защищённости ее граждан, общества, государства, экономики от обусловленных различными факторами угроз дефицита в обеспечении их обоснованных потребностей в энергии экономически доступными ТЭР приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от нарушений стабильности энергоснабжения.

Указанное в определении состояние защищенности соответствует в нормальных условиях обеспечению в полном объеме обоснованных потребностей ТЭР, в чрезвычайных ситуациях — гарантированному обеспечению минимально необходимого объема потребностей ТЭР. На обеспечение ЭНБ в РФ влияет ряд факторов:

1. Способность ТЭК страны выполнять свои функции, обеспечивая необходимый объем поставок качественных ТЭР, стабильное функционирование всех отраслей народного хозяйства (насколько это зависит от поставок ТЭР) и приемлемый уровень жизни населения;

2. Способность потребителей и народного хозяйства в целом рационально расходовать ТЭР и ограничивать спрос на них, снижая дефицитность баланса энергоресурсов;

3. Сбалансированность реального потенциала поставок энергоресурсов (фактор “а”) и спроса на них — суммы внутреннего потребления (фактор “б”) и экономически обоснованного экспорта.

4. Наличие созданных благоприятных социально-экономических, правовых условий для реализации поставщиками и потребителями ТЭР своих интересов.

Представленные факторы позволяют сформулировать аспекты обеспечения ЭНБ:

1. Способствование переводу экономики страны на энергосберегающий путь развития, снижению энергетической составляющей затрат на производство товаров и услуг и повышению тем самым их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках;

2. Поддержание на экономически обоснованном уровне экспорта энергоресурсов — важного фактора финансовой стабильности экономики страны;

3. Способствование на основе межрегиональных и межгосударственных поставок энергоресурсов укреплению связей Российской Федерации, с другими странами;

4. Удовлетворение требований экологической и производственной безопасности, сокращение вредных воздействий энергетики на человека, природную среду и техносферу.

В основе обеспечения ЭНБ лежат понятия надежности и живучести системы энергетики (СЭ). Надежность можно определить как свойство СЭ осуществлять бесперебойное снабжение потребителей соответствующими энергоносителями приемлемого качества по согласованным графикам (объемам) поставок, не допуская возникновения опасных ситуаций для людей и окружающей среды. Надежность — комплексное свойство, которое включает несколько единичных свойств. Следует различать безопасность как единичное свойство надежности СЭ, связанное с опасностью объектов и систем энергетики

для окружающей среды и человека, и энергетическую безопасность страны. Устойчивость работы СЭ рассматривается через два свойства: безотказность - непрерывное сохранение работоспособности в течение некоторого времени или некоторой наработки; живучесть - способность противостоять крупным возмущениям, не допуская их развития с массовым нарушением питания потребителей. Надежность и живучесть СЭ — свойства самих СЭ и категории технические, но влекущие за собой экономический ущерб. Соответственно, надежность и живучесть закладываются в процессе проектирования и развития систем энергоснабжения. Надежность энергоснабжения — свойство, во многом подобное надежности СЭ, но носителем его является народное хозяйство как система потребителей ТЭР во взаимосвязи с их поставщиками — системами энергетики.

В отличие от надежности и живучести СЭ, энергетическая безопасность - атрибут не столько самой энергетики, сколько экономики. Энергетическая безопасность - категория преимущественно экономическая, отчасти и политическая, т. к. включает защищенность энергетических интересов, в частности, от политических угроз и предполагает использование для предотвращения и преодоления угроз разного рода, в том числе политические средства. Важным компонентом ЭНБ является такой экономико-политический феномен, как энергетическая независимость. В существенно большей мере, чем надежность СЭ, ЭНБ является фактором развития экономики и энергетики, синтезируя надежность их развития и функционирования. ЭНБ имеет более общий и широкий смысл, чем понятия надежности и живучести СЭ, а проблема ЭНБ вбирает в себя проблемы живучести и надежности.

### **Методические материалы по теме 1**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 1: [1, 2, 4, 6, 8, 11].*

## **Тема 2. Нормативно-правовая база энергообеспечения**

**Форма занятий** - лекция.

### **Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Правовая и методическая база энергообеспечения и энергосбережения

**Вопрос 2.** Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года

### **Методические указания по изучению темы 2**

**Вопрос 1. Правовая и методическая база энергообеспечения и энергосбережения**

Задачи энергосбережения, определенные в Законе РФ № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», предполагают реализацию правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Закон № 261-ФЗ является основным, но не единственным регулирующим документом в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В состав нормативно-правовой базы по энергосбережению также входят:

1. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р;

2. Указ Президента РФ № 579 от 13.05.2010 г. «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 № 646 от 23.08.2010 г. «О принципах формирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации

Федерации перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме»;

5. Постановление Правительства РФ № 391 от 01.06.2010 г. «О порядке создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования»;

6. Нормативные акты министерств и ведомств;

7. Законы и иные нормативные акты субъектов РФ, принятые в пределах полномочий;

8. Местные правовые акты, принятые в пределах полномочий.

В поддержку мероприятий по обеспечению энергосбережения на федеральном и региональном уровнях принято несколько десятков нормативных актов, нормативных, методических и программных документов. Кроме нормативно-правовых документов в Российской Федерации действует ряд государственных стандартов. Положения, установленные в стандарте, обязательны для применения расположенными на территории РФ предприятиями, организациями, региональными и другими объединениями независимо от форм собственности и подчинения, а также органами управления РФ, имеющими прямое отношение к использованию ТЭР и энергосбережению. Положения стандарта применяют в научно-технической, учебной и справочной литературе, при планировании разработок и разработке нормативных, методических документов по энергосбережению и обеспечению эффективного использования ТЭР.

Нормативные и методические документы профиля «Энергосбережение» устанавливают:

- основные термины и понятия в области энергосбережения;
- требования к составу и содержанию нормативных и методических документов по обеспечению энергосбережения, основные принципы и



методические основы деятельности в области нормативно-методического обеспечения энергосбережения;

- номенклатурный состав и классификацию показателей эффективности использования ТЭР;

- методы расчета энергобалансов потребителей энергоресурсов с последующей их паспортизацией (ГОСТ Р 51379);

- порядок проведения обязательной и добровольной сертификации энергопотребляющей продукции (ГОСТ Р 51380);

- порядок маркирования энергопотребляющей продукции (ГОСТ Р 51388);

- методы расчета освещенности;

- методы расчета эффективности тепловых режимов, требований к теплоизоляции, контролю поддержания температуры, общих энергобалансов зданий с последующей их паспортизацией;

- нормативы расхода топлива и энергии, методы их определения;

- требования к энергосберегающим технологиям, методы расчета энергобалансов промышленных технологических процессов;

- методы расчета и анализа направлений снижения потерь топлива и энергии при создании продукции и ее эксплуатации;

- методы определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению;

- направления привлечения инвестиций для реализации проектов и мероприятий по энергосбережению;

Основные направления использования нормативных и методических документов в области энергообеспечения и энергосбережения:

- совершенствование федерального и регионального законодательства по обеспечению энергосбережения;

- разработка программ энергосбережения, планирование и реализация энергосберегающих проектов, организация работ по энергосбережению при создании энергопотребляющих объектов и реализации процессов;

- разработка и утверждение общетехнических стандартов, иных нормативных и методических документов по энергосбережению, нормативно-правовых актов и программ;

- установление нормативных показателей энергетической эффективности для энергоемких объектов и технологических процессов;

- проведение энергетических обследований и энергетической паспортизации потребителей ТЭР;

- установление порядка и правил оценки соответствия (сертификации), методов испытаний объектов, потребляющих ТЭР, на соответствие нормативным показателям энергетической эффективности;

- установление норм точности методов измерений и обеспечение единства измерений: метрологического контроля и надзора за добычей, производством, переработкой, транспортировкой и потреблением ТЭР;

- разработка стандартов на возобновляемые, новые источники энергии, вторичные энергоресурсы и альтернативные виды топлива.

К деятельности по обсуждению и согласованию нормативных и методических документов привлекаются уполномоченные федеральные органы исполнительной власти, ответственные за экономическую и финансовую политику, развитие новых технологий и научно-технический прогресс, сохранение природных ресурсов и социальную сферу. На региональном (субъектов Российской Федерации) уровне деятельность в области нормативно-методического обеспечения энергосбережения осуществляют:

- орган исполнительной власти субъекта РФ;
- региональные энергетические комиссии (РЭК);
- территориальные органы Ростехнадзора и Госстандарта РФ;
- научно-технические центры и агентства по энергосбережению.

В соответствии с Постановлением № 938 «О государственном энергетическом надзоре в РФ» государственный контроль и надзор за рациональным использованием ТЭР осуществляют органы государственного

энергетического надзора, а также аккредитованные ими организации, имеющие соответствующие лицензии. Порядок привлечения организаций к энергетическим обследованиям с использованием действующих нормативно-правовых, нормативных и методических документов в обеспечение энергосбережения определяют органы исполнительной власти субъектов РФ.

## **Вопрос 2. Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года**

Энергетическая стратегия разработана в соответствии с Федеральным законом "О стратегическом планировании в Российской Федерации", Правилами разработки, корректировки, осуществления мониторинга и контроля реализации отраслевых документов стратегического планирования Российской Федерации по вопросам, находящимся в ведении Правительства Российской Федерации, и является межотраслевой стратегией для совокупности отраслей и сфер государственного управления в сфере энергетики.

При разработке Стратегии учитывалась принципиальная связь развития энергетики и обеспечения национальной безопасности, прежде всего энергетической безопасности. Направления развития энергетики согласованы с основными направлениями деятельности по обеспечению энергетической безопасности, определенными в Доктрине энергетической безопасности. Неотъемлемой частью настоящей Стратегии являются указанные в Доктрине энергетической безопасности вызовы, угрозы и риски в области энергетической безопасности, а также другие положения. Кроме того, в Стратегии дополнительно учтены вызовы и риски, специфические для развития отраслей топливно-энергетического комплекса Российской Федерации.

При постановке задач и в прогнозных расчетах учитывалось возможное влияние на развитие энергетики реализации Стратегии научно-технологического развития, а также широкого круга прорывных и приоритетных технологий, рассмотренных в Прогнозе научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года.

Для оценки предлагаемых мер и перспектив развития энергетики с учетом факторов неопределенности и вариативности развития энергетических рынков сформированы 2 прогнозных сценария, определяющих нижнюю и верхнюю границу значений целевых показателей и возможных изменений параметров топливно-энергетического баланса, в диапазоне которых отрасли топливно-энергетического комплекса и энергетика Российской Федерации в целом гарантированно сохраняют устойчивость. При этом нижняя граница гарантирует выполнение требований энергетической безопасности, определенных Доктриной энергетической безопасности.

Целью развития энергетики Российской Федерации является, с одной стороны, максимальное содействие социально-экономическому развитию страны, а с другой стороны, - укрепление и сохранение позиций Российской Федерации в мировой энергетике, как минимум, на период до 2035 года. При этом топливно-энергетический комплекс должен внести до 2024 года свой вклад и способствовать другим секторам экономики в достижении национальных целей и решении стратегических задач развития Российской Федерации.

Для достижения поставленной цели в условиях прогнозируемых изменений мировой экономики и экономики Российской Федерации потребуется ускоренный переход к более эффективной, гибкой и устойчивой энергетике, способной адекватно ответить на вызовы и угрозы в своей сфере и преодолеть имеющиеся проблемы.

Приоритетами государственной энергетической политики Российской Федерации являются:

- гарантированное обеспечение энергетической безопасности страны в целом и на уровне субъектов Российской Федерации, в особенности расположенных на геостратегических территориях;
- первоочередное удовлетворение внутреннего спроса на продукцию и услуги в сфере энергетики;
- переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике;

- развитие конкуренции в конкурентных видах деятельности топливно-энергетического комплекса на внутреннем рынке;
- рациональное природопользование и энергетическая эффективность;
- максимально возможное использование оборудования, имеющего подтверждение производства на территории Российской Федерации;
- повышение результативности и эффективности всех уровней управления в отраслях топливно-энергетического комплекса;
- максимальное использование преимуществ централизованных систем энергоснабжения.

## **Методические материалы по теме 2**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 2: [1, 2, 3, 6, 10, 24].*

## **Тема 3. Основы управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятии**

**Форма занятий** - лекция.

**Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Методы и средства повышения энергетической эффективности

**Вопрос 2.** Энергосбережение на предприятии

**Методические указания по изучению темы 3**

**Вопрос 1. Методы и средства повышения энергетической эффективности**

В соответствии с ФЗ № 261, статья 15, часть 1, одной из основных целей энергетического обследования является разработка перечня типовых общедоступных мероприятий (ТДМ) по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Согласно Приказу Минэнерго РФ от 19.04.2010 г. № 182, перечень ТДМ по энергосбережению составляется по форме Приложения № 21 Требований к энергетическому паспорту. При этом ТДМ делятся на три группы:

- организационные, малозатратные;
- средnezатратные;
- долгосрочные, крупнозатратные.

В перечне ТДМ рассматриваются, в основном, мероприятия для энергосберегающих и энергопотребляющих систем общего характера. При выборе мероприятий по конкретным технологическим процессам следует руководствоваться справочными документами для конкретных отраслей и предприятий.

ТДМ общего характера подразумевают необходимость рассмотрения учреждения как целого, а также оценки потребностей и назначения различных систем, их энергетических характеристик и их взаимодействия.

Кроме того, эти ТДМ включают следующие подходы:

1. Анализ и сравнение эффективности различных систем;
2. Планирование мероприятий и инвестиций по оптимизации энергоэффективности с учетом экономической целесообразности и влияния на различные природные среды;
3. В случае новых систем – оптимизация энергоэффективности при проектировании установки, агрегата или системы, а также при выборе технологических процессов;
4. В случае существующих систем – оптимизация энергоэффективности посредством надлежащей эксплуатации и менеджмента, включая регулярный мониторинг и техническое обслуживание.

Поэтому ТДМ для отдельных систем, процессов и типов оборудования предприятия подразумевают, что ТДМ общего характера также применяются на соответствующих установках как часть их оптимизации. ТДМ для обеспечения

энергоэффективности часто встречающихся видов деятельности, систем и процессов на установках можно охарактеризовать как два направления.

Утилизация тепла — вторичное применение отходящего тепла холодильных установок, котельных, заводского оборудования, жилых домов. Процесс позволяет сэкономить финансовые ресурсы на электроснабжение, газ и беречь окружающий мир. Утилизатор тепла — теплообменник, остужает газы и отработанный воздух, нагревает свежий поток, нагревательные элементы и жидкости технологических промышленных процессов.

Когенерация, или комбинированная теплоэнергетика (ТЭЦ) - это использование теплового двигателя или электростанции для выработки электроэнергии и полезного тепла одновременно. Когенерация - это более эффективное использование топлива или тепла.

Предприятие разрабатывает и реализует список типовых общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, учитывая характер хозяйственно-экономической деятельности: производство энергии, системы теплоснабжения, системы электроснабжения, обрабатывающие производства, бюджетные и муниципальные учреждения.

Значительный потенциал энергосбережения сосредоточен в организационных мероприятиях, позволяющих с минимальными финансовыми затратами повысить эффективность использования энергоресурсов. В условиях современных объемов использования ТЭР и высоких платежей за них применение организационных мероприятий позволяет экономить по разным данным до 20-25 % потребляемых энергоресурсов.

Перечень организационных энергосберегающих мероприятий:

1. Разработка Положения об энергосбережении для учреждения;
2. Разработка Положения о порядке стимулирования работников за экономию энергии и энергоресурсов;
3. Назначение лиц, ответственных за соблюдения режима экономии и порядка отчетности по достигнутой экономии;

4. Назначение лиц, ответственных за реализацию мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности учреждения;
5. Регулярное проведение совещаний по энергосбережению;
6. Разработка и утверждение программы энергосбережения учреждения;
7. Использование в общедоступных местах агитационных плакатов по тематике сбережения энергоресурсов;
8. Назначение лица, ответственного за соблюдением режима подачи тепла и электрической энергии;
9. Финансовый учет экономического эффекта от проведения энергосберегающих мероприятий и организация рефинансирования части экономии в проведении новых энергосберегающих мероприятий;
10. Принятие Положения о порядке размещения заказа на проведение энергосберегающих мероприятий в организации.

Перечень технических энергосберегающих мероприятий:

1. Окраска поверхностей производственных помещений и оборудования в светлые тона для повышения коэффициента использования естественного и искусственного освещения;
2. Применение светодиодных светильников для уличного и дежурного освещения.
3. Применение аппаратуры для зонального отключения по уровням освещенности;
4. Применение автоматических выключателей для дежурного освещения;
5. Регулярная очистка прозрачных элементов светильников и датчиков автоматического отключения;
6. Замена вентильных кранов на рычажные и клавишные;
7. Рационализация расположения источников света в помещениях;
8. Закрытие неиспользуемых помещений с отключением отопления;
9. Применение регулируемого отпуска тепла (по времени суток, по погодным условиям, по температуре в помещениях);



10. Обеспечение выключения электроприборов из сети при их неиспользовании (вместо перевода в режим ожидания);

11. Установка дополнительных тамбуров при входных дверях;

12. Применение осветительных приборов с электронной пускорегулирующей аппаратурой.

Энергоэффективность в системах отопления зданий и сооружений осуществляется чтобы человек, находясь в помещении (жилом, производственном и пр.), чувствовал себя комфортно, необходимо создать температурную обстановку, при которой организм не испытывал бы охлаждения или перегрева. Вопрос обеспечения нормальной температурной обстановки особенно актуален в холодное время года. Ведь помимо проблемы поддержания в помещении необходимой температуры воздуха возникает проблема энергопотребления, в частности, вопросы энергосбережения и нехватки энергии, связанные с избытком или недостатком теплоты, которые в весенне-летний период не столь ярко выражены.

В помещениях зданий в холодный период года создают и поддерживают тепловой режим, соответствующий задаваемым тепловым условиям и отвечающий требованиям технологического процесса. При этом тепловой режим в помещениях бывает и постоянным, и переменным в зависимости от назначения зданий. Жилые здания относятся к зданиям с постоянным тепловым режимом.

Постоянный тепловой режим в помещениях поддерживают круглосуточно в течение всего отопительного сезона в соответствии с требованиями теплового комфорта. Чтобы определить, требуется ли отопление и какой мощности, сопоставляют теплопотери и теплопоступления в расчетном установившемся режиме, когда возможен наибольший дефицит теплоты.

Уравнивание теплопоступлений (включая теплопоступления от отопительной установки) и теплопотерь называют сведением теплового баланса помещений. Если теплопотери превышают внутренние тепловыделения, то отопление необходимо. Если в здании, обычно производственном, теплопотери

меньше тепловыделений, то отапливать помещение не нужно. В этом случае необходимо принять специальные меры для устранения теплоизбытка и достижения теплового баланса (например, средствами приточной вентиляции).

В жилых зданиях учитывают только теплопотери через ограждающие конструкции и теплотраты на нагревание наружного воздуха, поступающего в помещения путем инфильтрации или для вентиляции. Теплопоступления в помещения происходят вследствие выделений теплоты людьми, теплопроводами и нагревательным технологическим оборудованием (печи, трубы, приборы и пр.), источниками искусственного освещения и работающим электрическим оборудованием, нагретыми материалами и изделиями.

## **Вопрос 2. Энергосбережение на предприятии**

Потенциальные возможности энергосбережения на предприятиях сходны, несмотря на различия в конструкциях промышленных установок и способах их эксплуатации. Работы по энергосбережению следует вести в следующих направлениях:

1. Регулярные энергетические обследования предприятий (энергоаудит).
2. Организация учета потребления энергоресурсов.
3. Повышение уровня эксплуатации и технического обслуживания оборудования (организационные работы).
4. Модернизация оборудования и технологических процессов (малозатратные работы).
5. Замена существующего оборудования на новое, менее энергоемкое, и внедрение новых технологий.

Последовательность, в которой расположены эти виды работ, соответствует существующим законодательным требованиям и определяется возрастанием требуемых объемов инвестиций и сроков реализации этих мероприятий. Прежде всего, необходимо оценить потенциал энергосбережения. С этой целью проводится энергетическое обследование предприятия в соответствии с требованиями Федерального закона «Об энергосбережении». На

основании этого обследования и определяются стратегические направления экономии энергии.

Опыт показал, что правильная организация учета энергопотребления позволяет экономить 5-10 % энергоресурсов без дополнительных мероприятий в основном только за счет организации автоматизированной системы контроля и учета расхода энергии (мощности) — АСКУЭ.

При составлении программы реализации мероприятий по энергосбережению следует учитывать следующее.

Во-первых, целесообразно реализовать организационно-технические мероприятия. Это в основном повышение уровня технического обслуживания оборудования. На втором этапе целесообразна проработка финансового обеспечения программы (средства предприятия, банковский кредит, кредит под будущую экономию энергоресурсов, возможное финансирование за счет отечественных и международных программ (грантов) и т. д.). На этом же этапе следует организовать контроль результативности выполнения программы. Например, за исходное состояние принимается текущее энергопотребление предприятия до начала выполнения программы энергосбережения. Затем, исходя из анализа существующих возможностей, устанавливают контрольные цифры по сокращению энергопотребления на конец каждого из этапов выполнения программы энергосбережения. Важным аспектом реализации программы является проблема мотивации персонала предприятий на ее выполнение. Информацию о программе энергосбережения необходимо в доступной форме довести до всех участвующих в ней исполнителей, которые должны знать, что получат реальное вознаграждение при реализации ее этапов.

При разработке мероприятий по энергосбережению на предприятии следует помнить, что имеются два основных направления экономии: совершенствование энергоснабжения и совершенствование энергоиспользования

Экономия ТЭР путем совершенствования энергоснабжения реализуется при проведении следующих мероприятий:

1. Правильный выбор энергоносителей. Для каждого процесса необходим такой энергоноситель, который обеспечивает наибольший энергетический и экономический эффект. Например, для печей и нагревательных установок должны сравниваться прямое использование топлива и электронагрев; для кузнечно-прессового оборудования — электроэнергия, сжатый воздух и пар (если он имеется на предприятии). Вид энергоносителя выбирают, сопоставляя варианты и комплексно анализируя следующие факторы:

— требования со стороны технологии (изменение качества выпускаемой продукции, расход сырья и пр.);

— экономические различия в конструкции и условиях эксплуатации оборудования;

— затраты на сравниваемые энергоносители;

— наличие необходимого оборудования;

— необходимый период времени для осуществления замены оборудования;

— экономический эффект от использования ВЭР, затраты на экологические мероприятия.

Затраты по рассматриваемым вариантам определяются по выражению

$$Z = E K_{п} + I_{п} + \sum_{уд} \Pi Z_{уд.з} - \sum \Delta Z_i ,$$

где  $E$  — срок окупаемости;  $K_{п}$  — капитальные затраты на данную технологическую установку без учета затрат на использование ВЭР;  $I_{п}$  — эксплуатационные издержки без энергетической составляющей;  $\sum_{уд}$  — удельный расход энергоресурсов;  $\Pi$  — годовой выпуск продукции;  $Z_{уд.з}$  — приведенные удельные затраты (тарифы) на энергоносители;  $\sum \Delta Z_i$  — эффект от использования ВЭР.

Для предприятий допускается оценка сравниваемых вариантов по действующим тарифам на энергию, если затраты на мероприятия покрываются из фонда предприятия.

2. Уменьшение числа преобразований энергии. Так как каждое преобразование энергии связано с потерями, то чем меньше последовательных преобразований претерпевает энергия, тем выше общий КПД. Экономически, например, целесообразна замена сжатого воздуха электроэнергией всюду, где это возможно по технологическим условиям.

3. Разработка рациональных схем энергоснабжения. Схема энергоснабжения завода — сложный комплекс, в котором взаимозависимы и часто взаимозаменяемы отдельные энергоносители. Разработка комплексной схемы энергоснабжения, увязанной с технологией и учитывающей технологически необходимые параметры всех энергоносителей, вскроет резервы экономии и покажет очередность их реализации;

4. Автоматизация энергоснабжающих установок. Сюда относятся такие мероприятия, как автоматизация отопительных агрегатов, бойлерных установок, подстанций и внедрение телеуправления и автоматического регулирования параметров энергии различных двигателей и агрегатов.

5. Повышение качества энергоресурсов. Любое изменение параметров энергоресурсов (давления, температуры, влажности, сернистости, зольности, качества электроэнергии и т. п.) приводит к ухудшению качества продукции и перерасходу энергоресурсов.

Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования разрабатывается технологами совместно с энергетиками. Основными мероприятиями являются:

1. Организационно-технические мероприятия;
2. Внедрение технологических процессов, оборудования, машин и механизмов с улучшенными энерготехнологическими характеристиками;

3. Совершенствование действующих технологических процессов, модернизация и реконструкция оборудования;

4. Повышение степени использования ВЭР;

5. Утилизация низкопотенциального тепла.

Важное значение в реализации процесса эффективности использования ресурсов отводится автоматизированной системе комплексного учёта топливно-энергетических ресурсов (АСКУ ТЭР), предназначенной для автоматизации комплексного (коммерческого и технического) учета потребления и сбыта топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на объектах определённого административно-территориального образования (АТО), для осуществления коммерческих расчетов с поставщиками/потребителями ТЭР, для технического контроля за непроизводительными расходами в производственном процессе, использования полученных данных при нормировании, для планирования объемов потребления, формирования баланса покупки/продажи, оперативного контроля режимов потребления топлива и энергии, ведения статистической отчетности и передачи данных учета на сервера АСКУ и автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей.

С учетом специфики работы объектов внедрения АСКУ ТЭР осуществляет решение следующих задач:

- коммерческий учёт потребления и отпуска топливно-энергетических ресурсов (электрическая энергия, тепловая энергия, пар, горячая вода, холодная вода, топочный мазут, сточные воды и пр.) в подразделениях соответствующего объекта внедрения;

- технический контроль потребления всех энергоресурсов, поступающих в структурные подразделения в границах определенного объекта, соответствующего АТО;

- контроль отпуска (транзита) всех видов ТЭР сторонним потребителям.

Основной целью создания системы АСКУ ТЭР является анализ эффективности потребления энергоресурсов по направлениям использования и

выработка обоснованных управляющих воздействий с целью сокращения нерационального использования ТЭР. Эта цель достигается разработкой в рамках данной системы инструментальных средств экономии затрат на потребление, производство и отпуск топливноэнергетических ресурсов на определённом объекте внедрения АСКУ. Инструментальные средства обеспечивают автоматизацию комплекса функций следующих типов:

- информационно-вычислительные и измерительные функции системы;
- сервисные функции.

В состав сервисных функций входят:

- тестирование и диагностирование КТС;
- контроль и анализ пуска/останова оборудования;
- конфигурирование программно-технического комплекса системы;
- санкционированный доступ;
- документирование событий.

Информационно-вычислительные и измерительные функции АСКУ представляют собой набор функций по реализации задач комплексного учёта ТЭР, измерения параметров потребления ТЭР, их обработки, архивации и передачи соответствующим пользователям.

В целом реализация этих функций обеспечивает:

- создание механизмов коммерческого и технического учёта потребляемых топливно-энергетических ресурсов в подразделениях соответствующего АТО;
- контроль за удельными затратами энергоресурсов на единицу продукции (услуг);
- формирование квалифицированных отношений с поставщиками и потребителями.

### **Методические материалы по теме 3**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 3: [1, 3, 6, 7].*

## **Тема 4. Энергетическое нормирование**

**Форма занятий** - лекция.

### **Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Тарифообразование и ценообразование в энергетике

**Вопрос 2.** Нормирование потребления топливно-энергетических ресурсов

### **Методические указания по изучению темы 4**

#### **Вопрос 1. Тарифообразование и ценообразование в энергетике**

Определение себестоимости выработки энергии включает в себя следующие элементы:

- сырье и основные материалы;
- топливо и энергия для технологических целей;
- вспомогательные материалы;
- основная и дополнительная зарплата производственных рабочих;
- социальное страхование;
- подготовка и освоение производства;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (эксплуатационные расходы);
- цеховые расходы;
- общезаводские расходы;
- внепроизводственные расходы.

Определение себестоимости выработки энергии имеет определенные особенности:

- себестоимость энергии исчисляет франко-потребитель;
- необходимость деления затрат на условно-переменные и условно-постоянные, в результате появляется зависимость производства и распределения энергии от числа часов использования установленной мощности;



- влияние наличие расходов по содержанию резерва мощности на электростанциях и в электросетях (например, топливо для обеспечения бесперебойности энергоснабжения потребителей);

- уровень себестоимости энергии может значительно изменяться по отдельным типам электростанций.

Тариф - разновидность цен преимущественно за оказываемые услуги с применением определенной системы ставок, денежное выражение стоимости продукции и отражают сумму всех затрат предприятия на производство и продажу продукции, обеспечивая прибыль. Тарифы устанавливаются не только на энергию, но и на воду и газ. Тарифы применяют как одноставочные, так и двуставочные.

Одноставочный тариф:

$$П = Тэ \cdot Э,$$

где П – плата за электроэнергию, руб.; Тэ – тариф на электроэнергию, руб./кВт·ч; Э – объем потребленной электроэнергии, кВт·ч, определяется по счетчикам, установленным у потребителей.

Двухставочный тариф:

$$П = a \cdot P_m + b \cdot Э_{потр},$$

где П – плата за электроэнергию, руб.; а – ставка участия в максимуме нагрузки энергосистемы, руб./кВт; Р<sub>м</sub> - заявленная мощность участия в максимуме энергосистемы, кВт; b – ставка за 1 кВт·ч потребленной энергии, руб./кВт·ч; Э<sub>потр</sub> – количество потребленной и учтенной по счетчику энергии, кВт.

Тарифная политика – это система отношений между федеральными и региональными органами власти по обеспечению эффективного энергоснабжения региона и формированию конкурентного энергетического комплекса.

Тарифная политика способствует выполнению следующих условий:

- защита экономических интересов потребителей;
- создание механизмов согласования интересов производителей ТЭР;

- формирование конкурентной среды в энергетике;
- создание экономических стимулов для энергоснабжения и инвестиций;
- развитие инновационного потенциала энергетики.

Основные цели тарифной политики:

- перспектива развития отрасли;
- охрана окружающей среды;
- безопасность энергетики;
- комплексное хозяйственное развитие страны.
- эффективность производства энергии и тепла;
- высокая инвестиционная привлекательность;
- обеспечение потребителей продукцией отрасли.

Принципы тарифной политики:

1. Уровень тарифов на электро- и теплоэнергию, а также цен на топливо должен создавать экономические условия, обеспечивающие развитие энергосберегающих технологий в производственных процессах производителей и потребителей ТЭР;

2. Тарифы на все виды энергоносителей должны обеспечивать сбалансированность социально-экономических интересов производителей и общества и в первую очередь сведение к минимуму перекрестного субсидирования льготированных групп потребителей с принятием адекватных мер по защите малоимущих слоев населения;

3. Обеспечение для заинтересованных лиц открытости и доступности материалов по рассмотрению и утверждению тарифов на электрическую и тепловую энергию, а также цен на топливо.

4. Ответственность органов, занимающихся государственным регулированием тарифов и цен, за экономическую обоснованность тарифов, за своевременность их внедрения, а также за разглашение сведений, составляющих коммерческую тайну;

5. Основным движущим механизмом снижения затрат должна стать конкуренция производителей и поставщиков энергии;

6. Устанавливать и оперативно корректировать тарифы на все виды энергоносителей по утвержденным методикам должны энергоснабжающие организации под контролем государственных органов.

## **Вопрос 2. Нормирование потребления топливно-энергетических ресурсов**

Нормирование расхода включает разработку норм потребления ТЭР на производство продукции и работ, утверждение и доведение проектных норм до производственных участков и цехов, организацию их внедрения на местах, осуществление систематического контроля за их выполнением и дальнейшим совершенствованием.

Норма расхода – это максимально допустимое количество тепловой и электрической энергии для производства единицы продукции или работы установленного качества.

Цели нормирования:

1. Определение для конкретных условий производства технически необходимого расхода энергоносителей на производство единицы продукции;

2. Обеспечение рационального и экономного расходования энергоносителей в процессе производства;

3. Установление исходной величины для определения потребности в энергоносителях на планируемый период;

Задача нормирования – разработка и внедрение в промышленность научно и технически обоснованных, прогрессивных норм расхода энергоносителей в целях наиболее эффективного использования в процессе производства.

Нормы должны устанавливаться применительно не к достигнутому, а к планируемому уровню организации производства с учетом внедрения новой техники и технологии. Подлежат нормированию расходы ТЭР не только на выпуск основной продукции, но и на вспомогательные процессы. Определяются

обобщенные энергозатраты, включающие расходы всех видов топлива и энергии, приведенные к универсальной единице – т.у.т.

Классификация норм расхода топливно-энергетических ресурсов осуществляется по нескольким направлениям:

1. Индивидуальной называется норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство единицы продукции (работ), которая устанавливается по типам или отдельным топливо- и энергопотребляющим агрегатам, установкам, машинам;

2. Групповой называется норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство планируемого объема одноименной продукции (работ), согласно установленной номенклатуре;

3. Технологической называется норма расхода топлива, тепловой и электрической энергии, которая учитывает их расход на основные и вспомогательные технологические процессы производства данного вида продукции (работы);

4. Общепроизводственной называется норма расхода тепловой и электрической энергии, которая учитывает расходы энергии на основные и вспомогательные технологические процессы, на вспомогательные нужды производства, а также технически неизбежные потери.

#### **Методические материалы по теме 4**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 4: [4, 5, 7, 10, 21].*

#### **Тема 5. Приборный учет потребления энергоресурсов**

**Форма занятий** - лекция.

#### **Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Приборные методы учета тепловой энергии

**Вопрос 2.** Учет потребления электрической энергии

## **Методические указания по изучению темы 5**

### **Вопрос 1. Приборные методы учета тепловой энергии**

Для приборов учета тепловой энергии и теплоносителя принято краткое название – теплосчетчики. Теплосчетчик (ТС) состоит из двух основных функционально самостоятельных частей: тепловычислителя (ТВ) и датчиков (расхода, температуры и давления теплоносителя).

В зависимости от количества измерительных каналов теплосчетчики могут иметь следующие исполнения:

- одноканальные, имеющие один измерительный канал количества теплоты;
- многоканальные, имеющие два и более измерительных каналов количества теплоты и других физических величин.

В зависимости от способа представления измерительной информации теплосчетчики могут иметь следующие исполнения:

- со встроенным цифровым отсчетным устройством;
- со встроенным цифробуквенным отсчетным устройством;
- со стационарно подключенным цифробуквенным печатающим устройством (принтером);
- с переносным принтером;
- со стационарно подключенным устройством съема, формирования отчетов, хранения и представления измерительной информации;
- с переносным устройством съема, хранения, записи измерительной информации и вывода на дисплей внешнего, в том числе удаленного компьютера;
- со стационарно подключенным компьютером и непосредственным оперативным представлением измерительной информации на его дисплей;
- со стационарно подключенным устройством (модемом) передачи измерительной информации на дисплей внешнего, в том числе удаленного компьютера;

- с переносным устройством (модемом) передачи измерительной информации на дисплей внешнего, в том числе удаленного компьютера.

Основные требования, предъявляемые к теплосчетчикам:

– теплосчетчики должны иметь сертификат Госстандарта РФ об утверждении типа средства измерения, быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений и иметь заключение Главгосэнергонадзора;

– теплосчетчики должны обеспечивать измерение тепловой энергии с относительной погрешностью не более 5 % при разности температур в подающем и обратном трубопроводах от 10 до 200 °С, и не более 4 % при разности температур более 200 °С;

– приборы, измеряющие массу (объем) теплоносителя (в составе теплосчетчика), должны иметь относительную погрешность не более 2 % в диапазоне расхода воды от 4 до 100 %;

– измерение температуры теплоносителя должно выполняться с абсолютной погрешностью  $t \pm (0,6 + 0,004 t)$ , где  $t$  – температура теплоносителя;

– приборы, регистрирующие давление теплоносителя, должны обеспечивать его измерение с относительной погрешностью не более 2 %.

Под системностью будем понимать возможность при помощи одного типа приборов обеспечить учет как на источниках тепла, так и у потребителей и возможность интеграции в автоматизированные системы сбора, накопления, обработки и отображения информации, а также управления потреблением тепла.

Учет тепловой энергии у потребителей и на источниках тепла, организованный с использованием приборов одного типа, позволит уменьшить или исключить методические погрешности метода измерения и аппаратурные погрешности используемых приборов. Источники тепла подают в тепловые сети теплоноситель по трубопроводам, как правило, диаметром 400-1200 мм. Потребители получают теплоноситель, как правило, по трубопроводам диаметром от 50 до 400 мм.

Процедура сертификации теплосчетчиков проводится в соответствии с Правилами по метрологии ПР.50.2.009-94 [8]. Сертификат об утверждении средств измерений выдается Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии на основании положительных результатов испытаний СИ для целей утверждения их типа, которые производятся государственными научными и метрологическими центрами, аккредитованными в качестве ГЦИ СИ. Испытания средств измерений для целей утверждения их типа проводят по программе, представляемой разработчиком СИ и утверждаемой руководителем СИ.

## **Вопрос 2. Учет потребления электрической энергии**

Решение задачи учета электрической энергии в жилом секторе, офисных зданиях, торговых центрах, на промышленных объектах или других объектах с большой концентрацией точек учета всегда начинается с выбора оборудования, и прежде всего счетчика электроэнергии. Непрерывное развитие систем учета электроэнергии и информационных технологий влечет за собой повышение требований к точности, быстродействию и достоверности измеренных показателей.

Счётчик электрической энергии (электрический счётчик) — прибор для измерения расхода электроэнергии переменного или постоянного тока (обычно в кВт·ч или А·ч). Счетчики электроэнергии можно классифицировать по типу измеряемых величин, типу подключения и типу конструкции.

По типу подключения все счетчики разделяют на приборы прямого включения в силовую цепь и приборы трансформаторного включения, подключаемые к силовой цепи через специальные измерительные трансформаторы.

По измеряемым величинам электросчетчики разделяют на однофазные (измерение переменного тока 220 В, 50 Гц) и трехфазные (380 В, 50 Гц). Все современные электронные трехфазные счетчики поддерживают однофазный

учет. Также существуют трехфазные счетчики для измерения тока напряжением в 100 В, которые применяются только с трансформаторами тока в высоковольтных (напряжением выше 660 В) цепях.

По конструкции: *индукционные, электронные, гибридные.*

Индукционным (электромеханическим) называется электросчетчик, в котором магнитное поле неподвижных токопроводящих катушек влияет на подвижный элемент из проводящего материала. Подвижный элемент представляет собой диск, по которому протекают токи, индуцированные магнитным полем катушек. Количество потребленной электроэнергии в этом случае прямо пропорционально числу оборотов диска.

Индукционные (механические) счётчики электроэнергии постоянно вытесняются с рынка электронными счетчиками из-за отдельных недостатков: отсутствие дистанционного автоматического снятия показаний, однотарифность, погрешности учёта, плохая защита от краж электроэнергии, а также низкая функциональность, неудобства в установке и эксплуатации по сравнению с современными электронными приборами. Индукционные счетчики хорошо подходят для квартир с низким энергопотреблением.

Электронным (статическим) называется электросчетчик, в котором переменный ток и напряжение воздействуют на твердотельные (электронные) элементы для создания на выходе импульсов, число которых пропорционально измеряемой активной энергии. То есть измерения активной энергии такими электросчетчиками основаны на преобразовании аналоговых входных сигналов тока и напряжения в счетный импульс.

Измерительный элемент электронного электросчетчика служит для создания на выходе импульсов, число которых пропорционально измеряемой активной энергии. Счетный механизм представляет собой электромеханическое (имеет преимущество в областях с холодным климатом при условии установки прибора на улице) или электронное устройство, содержащее как запоминающее



устройство, так и дисплей. Электронные счетчики хорошо подходят для квартир с высоким энергопотреблением и для предприятий.

Основными достоинствами электронных электросчетчиков является возможность учета электроэнергии по дифференцированным тарифам (одно-, двух- и более тарифный), то есть возможность запоминать и показывать количество использованной электроэнергии в зависимости от запрограммированных периодов времени. Многотарифный учет достигается за счет набора счетных механизмов, каждый из которых работает в установленные интервалы времени, соответствующие различным тарифам. Электронные электросчетчики имеют большой межповерочный период (4-16 лет).

Гибридные счётчики электроэнергии — редко используемый промежуточный вариант с цифровым интерфейсом, измерительной частью индукционного или электронного типа, механическим вычислительным устройством.

### **Методические материалы по теме 5**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 5: [2, 5, 7, 10].*

## **Тема 6. Энергетические балансы и мониторинг**

**Форма занятий** - лекция.

### **Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Понятие, виды и содержание энергетического баланса

**Вопрос 2.** Анализ и мониторинг энергетических балансов

### **Методические указания по изучению темы 6**

#### **Вопрос 1. Понятие, виды и содержание энергетического баланса**

Под энергетическим балансом понимается полное количественное соответствие (равенство) между потреблением и производством всех видов топлива и энергии в энергетическом хозяйстве.

Классификация энергетических балансов:

1) По времени разработки энергетические балансы подразделяются на:

- проектные;
- плановые;
- отчетные;
- перспективные.

2) По объекту энергопотребления:

- энергетический баланс всего предприятия;
- энергетический баланс конкретных цехов предприятия;
- энергетический баланс для конкретного вида агрегата или оборудования.

3) В зависимости от способа разработки энергетический баланс может быть:

- опытный (составляется по фактическим замерам прихода и расхода энергии);
- расчетный (составляется на основе расчетов);
- опытно-расчетный.

4) По форме составления энергетический баланс подразделяется на:

- систематический (показывает распределение энергоносителей внутри предприятия);

- аналитический (определяет глубину и характер использования энергии с разделением общего расхода на расходы и потери).

Задачи разработки энергетических балансов:

- оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значимых потерь энергетических ресурсов;

- разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь энергетических ресурсов;

- выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии;

- нормирование расхода на производство продукции;

- определение рациональных размеров энергопотребления;

- определение требований к организации и совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей.

Расходная часть энергетического баланса рассчитывается как потребность во всех видах энергии и топлива основного и вспомогательного производства предприятия и расход энергии и топлива на отопление, вентиляцию, освещение, хозяйственно-бытовые и непроизводительные нужды. Кроме того, определяются допустимые (нормативные) величины потерь энергии в сетях и преобразовательных установках.

Приходная часть энергетического баланса рассматривается как определение производственных ресурсов генерирующих установок предприятия и возможности получения топлива и энергии со стороны; проектирование режимов работы генерирующих установок предприятия и определение графиков их нагрузки; определение размера покрытия потребности за счет собственного производства, получения со стороны и использование выгодных ресурсов; определение количества энергии, которое может быть отпущено на сторону.

Показателями эффективности энергоиспользования являются: коэффициент полезного действия энергетической установки; коэффициент полезного использования энергии; коэффициент полезного использования энергии по отдельным видам и параметрам энергоносителей; удельный (фактический) расход энергоносителя.

Использование топлива и энергии должно соответствовать принципу рациональности и реализовываться по следующим направлениям:

- общие резервы экономии энергии подразделяются на текущие, осуществляемые с малыми затратами в текущем периоде, и перспективные, реализация которых возможна в более отдаленной перспективе (3–5 лет и более) за счет проведения мероприятий, требующих дополнительных затрат; текущие резервы определяются сравнением фактического энергобаланса объекта с его энергобалансом, составляемым на базе технически обоснованных отдельных потерь;

- исследование структуры поступления и потребления топливно-энергетических ресурсов на предприятии;

- определение показателей эффективности энергоиспользования;

- расчет обобщенных показателей состояния энергетического хозяйства предприятия;

- исследование влияния качества энергоносителей на рациональное их использование;

- решение задач оптимизации структуры энергетического баланса предприятия.

## **Вопрос 2. Анализ и мониторинг энергетических балансов**

Главная цель энергетического баланса – определение степени полезного использования энергии и поиск путей снижения потерь, рационализации энергопотребления.

Анализ использования энергоносителей заключается в сравнении фактических показателей энергоиспользования с нормативными, фактическими

за прошлый год, перспективными, аналогичными на других предприятиях и т. п. При этом необходимым условием сравнения показателей является обеспечение условий сопоставимости.

Основными показателями эффективности энергоиспользования являются:

- коэффициент полезного действия энергетической установки;
- коэффициент полезного использования энергии;
- коэффициент полезного использования энергии по отдельным видам и параметрам энергоносителей;
- удельный (фактический) расход энергоносителя.

В результате составления и анализа энергетических балансов должны быть сформулированы конкретные направления экономии топлива и энергии на предприятии и количественные показатели резервов экономии.

Анализ энергетических балансов установок, технологических процессов и предприятия в целом проводится с целью качественной и количественной оценки состояния энергетического хозяйства и энергоиспользования в следующих направлениях:

- исследование структуры поступления и потребления топливно-энергетических ресурсов на предприятии;
- определение показателей эффективности энергоиспользования;
- расчет обобщенных показателей состояния энергетического хозяйства предприятия;
- исследование влияния качества энергоносителей на рациональное их использование;
- решение задач оптимизации структуры энергетического баланса предприятия.

Исходя из анализа структуры энергетического баланса определяется специфика энергопотребления на предприятии, выявляется различие в уровнях энергопотребления и эффективности энергоиспользования по сравнению с

аналогичными предприятиями и намечаются пути совершенствования структуры энергетического баланса.

В результате составления и анализа энергетических балансов должны быть сформулированы конкретные направления экономии топлива и энергии на предприятии и количественные показатели резервов экономии.

### **Методические материалы по теме 6**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 6: [7, 8, 9, 10].*

### **Тема 7. Экономические вопросы энергосбережения и энергобезопасности**

**Форма занятий** - лекция.

**Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Понятие и угрозы энергетической безопасности

**Вопрос 2.** Принципы обеспечения устойчивости энергетической безопасности

### **Методические указания по изучению темы 7**

#### **Вопрос 1. Понятие и угрозы энергетической безопасности**

Энергетическая безопасность не может существовать сама по себе, она является частью национальной безопасности и должна рассматриваться как ее составная часть. В этом случае энергетическую безопасность можно рассматривать как «состояние страны, при котором отсутствуют угрозы важнейшим аспектам энергетики или их устранение». Какие аспекты энергетики считаются важнейшими в обществе, а какие имеют второстепенное значение, может определить только проводимая в стране энергетическая политика. Энергетическая политика России строится на основе принципов

энергобезопасности и должна быть органично трансформирована в ее энергетическую стратегию.

Энергетический потенциал России – это область народного хозяйства, науки и техники, охватывающая энергетические ресурсы, производство, передачу, преобразование, аккумулирование, распределение и потребление различных видов энергии.

Размеры энергетических ресурсов России составляют 1/3 мировых запасов природного газа, 1/10 нефти, 1/5 угля, 14 % урана. При численности населения менее 2,5 % от населения Земли геологические запасы - около 30 % от суммарных мировых запасов. Трансформация энергетической безопасности должна обеспечивать уверенность в том, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях по экономически приемлемым ценам, учитывая причины такой трансформации, к которым можно отнести: постоянный спрос на энергоносители, соблюдение спроса и предложения, снижение дисциплины поставок в ОПЕК, достижение пределов рентабельности экономии энергии.

Трансформация ЭНБ реализуется по двум направлениям:

для стран-импортеров – переход к созданию комбинированных гарантий поставок;

для стран-экспортеров – бесперебойное функционирование ТЭК и бесперебойные экспортные поставки.

Угрозы энергетической безопасности – это совокупность условий и факторов, создающих экстремальные ситуации в системах топливо- и энергоснабжения потребителей, представляющих опасность для нормального функционирования этих систем, а значит, и жизненно важных интересов личности, общества и государства.

Угрозы ЭНБ группируют в три блока: экономические угрозы, социально-политические угрозы, угрозы природного и техногенного характера.

Экономические угрозы энергетической безопасности России: низкая энергоэффективность российской экономики, снижающаяся энергообеспеченность страны, диспропорции в топливно-энергетическом обеспечении отдельных регионов, недостаточный ввод новых мощностей, отставание производственного потенциала ТЭК от мирового научно-технического уровня.

Социально-политические угрозы энергетической безопасности России: региональные конфликты, забастовки, несогласованные действия федеральных и региональных властей, неприемлемо высокий уровень цен, зависимость экспортных артерий от политики соседей России, нарушение норм международного права о свободе судоходства, зависимость ряда областей от политики соседних государств, дискриминационные меры внешних партнеров.

Угрозы природного и техногенного характера энергетической безопасности России: износ оборудования, практика продления срока службы, нагрузка на окружающую среду, землетрясения, наводнения, ураганы, аномальные природные проявления (суровые зимы).

## **Вопрос 2. Принципы обеспечения устойчивости энергетической безопасности**

Обеспечение энергетической безопасности – прерогатива государства, реализуемая на основе проведения долгосрочной государственной энергетической политики для защиты прав и законных интересов граждан и хозяйствующих субъектов, обеспечения обороны и безопасности государства, эффективного управления государственной собственностью, достижения качественно нового состояния энергетического сектора.

Энергетическая безопасность реализуется через три уровня управления (федеральный уровень, совместное ведение федеральных и региональных властей, региональный уровень) и основана на ряде принципов:

- надежность энергообеспеченности российской экономики;
- восполняемость ресурсов;



- диверсификация топливно-энергетического баланса;
- учет экологической безопасности;
- энергетическая эффективность;
- создание благоприятных макроэкономических условий;
- максимальное использование отечественного оборудования.

Экзогенные условия, влияющие на ЭНБ в РФ:

- Россия не может влиять на цену;
- односторонняя географическая направленность российского экспорта;
- диспропорции цен на ТЭР в результате неэффективности тарифной политики, низкой производительности труда и неэффективного использования природных ресурсов;
- рост неплатежей и задолженностей за поставляемые энергоресурсы;
- неэффективное использование топливно-энергетических ресурсов;
- снижение экологической безопасности.

Цели энергетической политики России в энергетической сфере:

1. Экспорт топливно-энергетических ресурсов;
2. Разработка и освоение энергоресурсов на территориях других государств;
3. Закрепление присутствия на зарубежных рынках;
4. Привлечение зарубежных инвестиций;
5. Транзит энергоресурсов;
6. Международное научно-техническое сотрудничество.

### **Методические материалы по теме 7**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 7: [1, 2, 7, 8, 11, 15].*

## **Тема 8. Энергетический аудит и разработка программ энергосбережения**

**Форма занятий** - лекция.

**Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Энергетическое обследование: понятие, цели, задачи

**Вопрос 2.** Основные этапы энергетического обследования

**Вопрос 3.** Ценообразование энергетического обследования

**Методические указания по изучению темы 7**

**Вопрос 1. Энергетическое обследование: понятие, цели, задачи**

В отношении энергетического обследования во второй статье Федерального закона 261-ФЗ вводится следующее понятие: энергетическое обследование — это сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте. Энергетическое обследование может проводиться в отношении продукции, технологического процесса, а также юридического лица, индивидуального предпринимателя.

Основные цели энергетического обследования: получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов; определение показателей энергетической эффективности; определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности; разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

Задачи, решаемые при проведении энергетического обследования (энергоаудита), можно условно разделить на три группы: *основные, формальные и дополнительные*.

К основным задачам энергетического обследования относятся те, результатом решения которых является экономия средств предприятия за счёт энергосбережения. Эти задачи можно сформулировать следующим образом: оценка доли затрат и возможности снижения издержек предприятия по каждому из направлений энергопользования; определение приоритетных направлений энергосбережения; оценка потенциала энергосбережения по выбранным направлениям. экспертиза энергетической эффективности проводимых или планируемых на предприятии инноваций; разработка эффективных мероприятий для реализации выявленного потенциала энергосбережения; разработка предложений по организации системы энергоменеджмента на предприятии; составление программы энергосбережения.

Формальные задачи энергоаудита обусловлены требованиями законодательства в области энергосбережения в части документального оформления результатов энергоаудита. К ним принято относить разработку энергетического паспорта и обоснование удельных норм расхода топлива на выработку тепловой и электрической энергии, норм запаса топлива и норм технологических тепловой и электрической энергии в распределительных сетях энергообеспечивающих организаций.

К дополнительным задачам энергоаудита относятся те, которые решаются в соответствии с пожеланиями заказчика по расширению состава работ. Это довольно большой круг задач, к которым, например, относятся подготовка заключения по техническому состоянию оборудования, разработка удельных нормы энергопотребления и т. п. Дополнительные задачи, как правило, лежат несколько в стороне от целей энергоаудита. Можно сказать, что они являются смежными с вышеназванными задачами энергоаудита.

Объекты энергетического обследования. В соответствии с общепринятыми определениями объекта и субъекта в дальнейшем будем называть сторону, которая осуществляет энергетическое обследование, субъектом, а сторону, на которую оно направлено, - объектом этой деятельности. Федеральным законом № 261-ФЗ объекты энергетического обследования определены следующим образом: «энергетическое обследование может проводиться в отношении продукции, технологического процесса, а также юридического лица, индивидуального предпринимателя» (ст. 15). Различают объекты добровольного и обязательного энергетического обследования.

В соответствии с частью 1 ст. 16 Федерального закона № 261-ФЗ объектами обязательного энергетического обследования являются следующие лица: органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц; организации с участием государства или муниципального образования; организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности; организации, осуществляющие 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; организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают 10 млн. руб. за календарный год; организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Итоговым документом энергетического обследования является энергетический паспорт, который составляется лицом, проводившим энергоаудит. Для объектов, не перечисленных выше, необходимость и объем добровольного энергетического обследования определяется руководителем

объекта на основе определения доли энергозатрат в суммарных затратах предприятия, либо на основе экспертной оценки по наиболее важным аспектам энергосбережения на предприятии]. Для определения доли энергозатрат целесообразно предварительное энергетическое обследование объекта энергоаудита, которое включает в себя следующее: определение структуры энергозатрат и структуры энергоиспользования (электроэнергия, тепловая энергия, топливо, вода и т. д.); выявление факторов нерационального использования энергоресурсов; оценку динамики изменения доли энергозатрат за 2-3 последних года. В результате проведенной работы составляется предварительный энергетический баланс предприятия либо его части и определяется потенциал энергосбережения. В большинстве случаев устранение факторов нерационального использования энергоресурсов приводит к значительному сокращению доли ежемесячных затрат на энергоносители. Решение о необходимости дальнейшего энергетического обследования принимается на основании установленной доли энергозатрат в суммарных затратах предприятия.

Субъекты энергетического обследования. Федеральный закон № 261-ФЗ определяет, что субъектами энергетического обследования могут быть только лица (т. е. энергоаудиторские организации и физические лица), являющиеся членами саморегулируемых организаций (СРО) в области энергетического обследования. Под саморегулированием понимается самостоятельная и инициативная деятельность, которая осуществляется субъектами предпринимательской или профессиональной деятельности и содержанием которой являются разработка и установление стандартов и правил указанной деятельности, а также контроль за их соблюдением. Стандарты и правила в данном случае - это требования к осуществлению предпринимательской или профессиональной деятельности, обязательные для выполнения всеми членами саморегулируемой организации. Стандарты и правила СРО должны соответствовать федеральным законам и принятым в соответствии с ними иным

нормативным правовым актам. Кроме того, этими документами могут устанавливаться дополнительные требования к предпринимательской или профессиональной деятельности определенного вида. Контроль за осуществлением членами саморегулируемой организации предпринимательской или профессиональной деятельности проводится саморегулируемой организацией путем проведения плановых и внеплановых проверок. Предметом плановой проверки является соблюдение членами СРО требований стандартов, правил и условий членства в саморегулируемой организации. Продолжительность плановой проверки устанавливается постояннодействующим коллегиальным органом управления саморегулируемой организации. Плановая проверка проводится не реже одного раза в три года и не чаще одного раза в год. Основанием для проведения внеплановой проверки может являться направленная в саморегулируемую организацию жалоба на нарушение членом СРО требований стандартов и правил саморегулируемой организации. Для проведения проверки член СРО обязан предоставить необходимую информацию в порядке, определяемом саморегулируемой организацией. В случае выявления нарушений членом требований стандартов и правил саморегулируемой организации, условий членства в саморегулируемой организации материалы проверки передаются в орган по рассмотрению дел о применении в отношении членов СРО мер дисциплинарного воздействия. Саморегулируемая организация несет перед своими членами в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и уставом некоммерческой организации, ответственность за неправомерные действия работников СРО. За деятельностью самих СРО государственный контроль осуществляется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти путем проведения плановых и внеплановых проверок. В области проведения энергетических обследований такие функции прямо закреплены за Минэнерго России в Положении о Министерстве энергетики РФ.

## **Вопрос 2. Основные этапы энергетического обследования**

В комплексе работ по проведению энергоаудита независимо от специфики обследуемого объекта можно выделить ряд общих наиболее важных этапов:

Преддоговорной этап занимает временной интервал от объявления тендера до начала работ по договору. В это время выполняются следующие мероприятия: заказчик проводит конкурсную процедуру по выбору организации осуществляющей проведение энергетического обследования (энергоаудитора); оформляется трехсторонний договор на проведения энергоаудита, в котором СРО выступает в качестве гаранта оказания исполнителем качественных услуг в соответствии с требованиями законодательства РФ, внутренних документов СРО, договора и технического задания; энергоаудитор оформляет договор с экспертной организацией, являющейся членом данного СРО, о контроле качества оказанных услуг и подготовленной документации по итогам энергоаудита. Рекомендуемая продолжительность преддоговорного этапа составляет 2-3 месяца. Однако при планировании годового бюджета в крупных организациях и в органах власти нередко забывают, как о значительной продолжительности преддоговорного этапа, так и самого обследования в целом. Бывает, что бюджет утверждается в марте, до конца мая проходит тендер и лишь к сентябрю, подписывается договор, при этом по условиям финансирования все работы должны быть завершены в текущем году.

Энергетическое обследование первого уровня. Целью этого этапа является предварительная оценка потенциала энергосбережения обследуемого предприятия или организации на основе анализа структуры и объёма энергозатрат и энергопользования. Для достижения цели решаются следующие задачи: на основе документального обследования выявляется доля энергозатрат в суммарных затратах объекта энергоаудита и проводится анализ динамики её изменения за последние четыре года; проводится изучение структуры энергозатрат и структуры энергоиспользования; определяются участки нерационального расходования энергоресурсов; определяются направления реализации энергосберегающих проектов. Решение этих задач требует, во-

первых, налаживания контакта со специалистами энергетической службы обследуемого объекта. С их помощью необходимо детально ознакомиться с особенностями объекта (со структурой, технологическими процессами, с наиболее энергоёмким оборудованием и т. п.), а также провести сбор первичной полезной для энергетического обследования информации.

Источниками первичной информации являются:

- интервью и анкетирование руководства и технического персонала;
- схемы энергоснабжения и учета энергоресурсов;
- отчетная документация по коммерческому и техническому учету энергоресурсов; - счета от поставщиков энергоресурсов;
- суточные, недельные и месячные графики нагрузки;
- данные по объему произведенной продукции, ценам и тарифам;
- техническая документация на технологическое и вспомогательное оборудование (технологические системы, спецификации, режимные карты, регламенты и т. д.);
- отчетная документация по ремонтным, наладочным, испытательным и энергосберегающим мероприятиям;
- перспективные программы, ТЭО, проектная документация на любые технологические и организационные усовершенствования, утвержденные планом развития обследуемого предприятия или организации.

Информация, полученная из этих источников, должна быть проанализирована и стать основанием для отчета по первому уровню энергетического обследования, а в дальнейшем и для формирования энергетического паспорта объекта обследования. В состав отчёта по этапу должны войти:

- общие сведения о предприятии;
- фактические отчетные данные по потреблению энергоресурсов и выпуску продукции в текущем и базовом году (по месяцам);
- перечень основного энерготехнологического оборудования;



- технические и энергетические характеристики установок;
- технико-экономические характеристики энергоносителей, используемых на предприятии или организации;
- сведения о подстанциях, источниках тепло-и водоснабжения, сжатого воздуха, топливоснабжения.

Рекомендуемая продолжительность второго этапа 1-3 месяца. Результаты работы по этому этапу: предварительная оценка потенциала энергосбережения и предложения по выбору направлений работы на следующем этапе, т.е. при так называемом «углубленном обследовании второго уровня».

Энергетическое обследование второго уровня (углублённое энергетическое обследование).

Целями энергетического обследования второго уровня являются: анализ распределения потребления каждого энергоресурса по основным потребителям (разработка энергетических балансов) и разработка мероприятий по снижению потребления энергоресурсов. На основании анализа баланса потребления энергии производится оценка фактического состояния энергоиспользования, выявляются причины и объёмы потерь энергоресурсов; определяются рациональные размеры потребления энергоресурсов в производственных процессах и установках; формулируются требования к совершенствованию системы учета и контроля за потреблением различных видов энергоресурсов.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

- составить схемы потребления энергетических ресурсов и технологических процессов;
- составить список основных потребителей энергии;
- провести измерения и расчеты потребления энергии каждого основных потребителей энергии;
- провести анализ работы основных потребителей.

Решение этих задач требует изучения и анализа входных и выходных энергетических потоков технологических процессов предприятия; потоков сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; потоков потерь и отходов. Для этого необходимы следующие данные:

- о годовом и ежемесячном выпуске основной и дополнительной продукции и услуг за предыдущий и текущий год;

- о годовом и ежемесячном потреблении, и расход энергоресурсов;

- удельные нормы на выпуск единицы продукции и слуг;

- фонд рабочего времени, сменность;

- параметры источников теплоснабжения, электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, сжатого воздуха;

- схемы систем тепло-, водо-, газо-, электро- и воздухоснабжения предприятия и отдельных подразделений;

- показатели энергопотребления в существующих формах статистической и внутризаводской отчетности;

- данные о мероприятиях по повышению эффективности энергоиспользования и об их выполнении за последние 1-2 года;

- данные о состоянии учета и нормирования расхода тепловой и электрической энергии;

- паспортные данные на энергоёмкое оборудование и вентиляционные системы;

- данные о выходе вторичных энергоресурсов и об их использовании, в том числе низкопотенциальных.

Неотъемлемой частью энергетического обследования второго уровня является инструментальное энергетическое обследование, восполняющее данные, которые или не могут быть получены при документальном обследовании, или вызывают сомнения в их достоверности.

Энергосберегающие рекомендации (мероприятия) разрабатываются путем применения типовых методов энергосбережения к выявленным на этапе анализа

объектам с наиболее расточительным или неэффективным использованием энергоресурсов. При разработке рекомендаций необходимо: определить техническую суть предлагаемого усовершенствования и принцип получения экономии; рассчитать потенциальную годовую экономию в физическом и денежном выражении; определить состав оборудования, необходимого для реализации рекомендации, его стоимость, основываясь на мировой цене аналогов, стоимость доставки, установки и ввода в эксплуатацию; рассмотреть все возможности снижения затрат, например изготовление или монтаж оборудования силами самого предприятия; выявить возможные побочные эффекты от внедрения рекомендаций, влияющие на реальную экономическую эффективность; оценить общий экономический эффект предлагаемых рекомендаций. При наличии взаимозависимых рекомендаций рассчитывается, как минимум, два показателя экономической эффективности: эффект при выполнении только данной рекомендации; эффект при условии выполнения всех предлагаемых рекомендаций. Для оценки экономического эффекта достаточно использовать простой срок окупаемости. По требованию заказчика (обследуемого предприятия) и при наличии плана финансирования энергосберегающего проекта допускается применение более сложных методов оценки экономической эффективности проектов.

В заключение все энергосберегающие рекомендации сводятся в одну таблицу, в которой они располагаются по трем категориям, перечисленным выше. В каждой из категорий рекомендации располагаются в порядке понижения их экономической эффективности. Такой порядок рекомендаций соответствует наиболее оптимальной очередности их выполнения. Рекомендуемая продолжительность третьего этапа энергоаудита 2-4 месяца.

Этап оформления и согласования результатов энергетического обследования. По результатам обязательного обследования или добровольного энергетического обследования составляется энергетический паспорт, который в соответствии со ст. 15 Федерального закона 261-ФЗ, должен содержать

информацию: об оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов; об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении; о показателях энергетической эффективности; о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов); о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении; о перечне типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Рекомендуемая продолжительность этапа оформления и согласования 1-2 месяца.

### **Вопрос 3. Ценообразование энергетического обследования**

Применяются различные подходы к определению цены энергоаудита. К числу наиболее объективных относятся следующие:

- нормативный - на основе территориальных ценников и прейскурантов с повышающими коэффициентами;
- ресурсный - на основе годовой стоимости затрат предприятия на энергоресурсы (т.е. как фиксированной доли, выраженной в процентах);
- оценочный - на основе оценки суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования;
- затратный - на основе оценки стоимости трудозатрат и с учётом амортизации приборного парка для инструментального обследования и приемлемой нормы прибыли.

При использовании любого из этих подходов энергоаудитору, как правило, очень сложно прозрачно обосновать предлагаемую цену на проведение энергетического обследования в силу целого ряда причин. Зачастую, предлагая цену на энергетическое обследование того или иного объекта, энергоаудитор имеет о нём лишь очень общие и крайне скудные сведения: общие значения объёмов потребления топливно-энергетических ресурсов; количество зданий и сооружений; состав основного оборудования и его общее количество. Эти

сведения не позволяют с достаточной степенью достоверности оценить затраты времени, сил и средств по предстоящему энергетическому обследованию. Эта ситуация усугубляется тем, что энергоаудитору необходимо объявить свою цену накануне проведения тендера, когда ещё не определены условия будущего договора и технического задания к нему. Тем не менее, каждый из подходов имеет рациональное зерно, поэтому рассмотрим их подробнее.

Для всех было бы гораздо проще, если бы определение цены происходило на основе общепринятых прейскурантов или ценников. Вообще-то такие документы есть. Например, ещё в 1998 году Правительством Москвы утверждён ценник, который был разработан Московским агентством по энергосбережению. Однако его широкому применению в настоящее время препятствует ряд факторов: во-первых, то, что он несколько устарел. За прошедшие годы произошли изменения в законодательной и нормативной базе; во-вторых, его сферой является обследование объектов коммунального хозяйства. Обосновать с его помощью затраты на обследование, например, промышленных предприятий очень сложно, а ведь именно в энергоёмких технологических процессах обнаруживается основной потенциал энергосбережения в промышленности и на объектах добывающей отрасли. В-третьих, для применения ценника необходимо периодически оплачивать организации-разработчику услуги по определению и утверждению пересчётных коэффициентов в текущие цены. Кроме того, его использование затруднено тем, что при обосновании стоимости энергетического обследования необходимо знать детальные подробности об объекте обследования. Безусловно, кроме вышеназванного ценника есть и другие документы, часто упоминаемые в различных публикациях и дискуссиях по ценообразованию энергоаудита. Анализ показывает, что их действительно нужно знать и применять, например, для аргументации своей точки зрения на переговорах по ценовым вопросам. Однако они не могут быть основанием для составления сметы энергоаудита ни по существу, ни по структуре этого документа.

Многие энергоаудиторы применяют второй, ресурсный, подход, при котором стоимость энергетического обследования определяется на основе объёма и стоимости потребляемых топливно-энергетических ресурсов организации, мощности энергетического комплекса предприятия.

В основе третьего подхода к определению стоимости энергоаудита лежат идентификация типа предприятия и визуальное обследование его энергоёмких подразделений и производств. На этой базе производится оценка суммарного ожидаемого экономического эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий по итогам энергетического обследования и вычисляется стоимость энергоаудита, которая обычно составляет от 0,5 до 1,5 % от годового экономического эффекта. Такой подход позволяет ориентировочно оценивать и предлагать примерную стоимость работ по энергоаудиту.

Для уточнения стоимости целесообразно применять четвёртый подход, широко применяемый для инжиниринговых услуг путём оценки стоимости трудозатрат на выполнение работ. В отличие от промышленного производства, где основной составляющей расходов зачастую являются расходы на сырьё, в энергоаудите самое ценное и затратное - специалисты. Для того, чтобы у энергоаудитора были специалисты, а для выполнения таких работ нужны высококлассные специалисты, их труд необходимо справедливо и своевременно оплачивать.

### **Методические материалы по теме 8**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 8: [7, 8, 9, 10, 14].*

### **Тема 9. Государственное регулирование деятельности российских энергетических предприятий**

**Форма занятий** - лекция.

**Вопросы для изучения**

**Вопрос 1.** Государственное регулирование и стимулирование деятельности энергетических предприятий

**Вопрос 2.** Особенности государственного регулирования деятельности энергодобывающих предприятий

### **Методические указания по изучению темы 7**

**Вопрос 1.** Государственное регулирование и стимулирование деятельности энергетических предприятий

Государственное регулирование — воздействие государства в лице государственных органов на экономические объекты и процессы и участвующих в них лиц.

Основы государственного стимулирования энергетической отрасли заложены в Энергетической стратегии России на период до 2030 года. Проведение долгосрочной государственной энергетической политики для защиты прав и законных интересов граждан и хозяйствующих субъектов, обеспечения обороны и безопасности государства, эффективного управления государственной собственностью, достижения качественно нового состояния энергетического сектора осуществляется на следующих неизменных принципах:

- последовательность действий государства по реализации важнейших стратегических ориентиров развития энергетики;
- заинтересованность в создании сильных и устойчиво развивающихся энергетических компаний, достойно представляющих Россию на внешних рынках и способствующих успешному функционированию конкурентных внутренних рынков;
- обоснованность и предсказуемость государственного регулирования, направленного на стимулирование частной предпринимательской инициативы в области реализации целей государственной политики, в том числе в инвестиционной сфере.

Главный механизм осуществления государственной энергетической политики в себя включает:

1. Создание благоприятной экономической среды для функционирования ТЭК (включая согласованное тарифное, налоговое, таможенное, антимонопольное регулирование и институциональные преобразования в топливно-энергетическом комплексе);

2. Введение системы перспективных технических регламентов, национальных стандартов и норм, повышающих управляемость, включая повышение энергоэффективности экономики;

3. Стимулирование и поддержка стратегических инициатив хозяйствующих субъектов в инвестиционной, инновационной, энергосберегающей, экологической и других имеющих приоритетное значение сферах;

4. Повышение эффективности управления государственной собственностью в энергетике.

## **Вопрос 2. Особенности государственного регулирования деятельности энергодобывающих предприятий**

Регулирование деятельности нефтедобывающих предприятий. Правовая база функционирования нефтедобывающих предприятий включает:

- Гражданский, Налоговый, Градостроительный, Земельный кодексы РФ;
- Федеральный закон от 30 декабря 1995 г. № 225-ФЗ "О соглашениях о разделе продукции" (далее - Закон о разделе продукции);
- Федеральный закон от 17 августа 1995 г. № 147-ФЗ "О естественных монополиях";
- Федеральный закон от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ "О защите конкуренции";
- Закон РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 "О недрах" (далее - Закон о недрах);
- Закон РФ от 21 мая 1993 г. № 5003-1 "О таможенном тарифе";
- Постановление Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. № 118 "Об утверждении технического регламента "О требованиях к автомобильному и



авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту";

- Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. № 980 "О государственном регулировании тарифов на услуги субъектов естественных монополий по транспортировке нефти и нефтепродуктов";

- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";

- другие правовые акты, в том числе ведомственного характера.

Проблемы государственного регулирования нефтедобывающих предприятий:

1. Государственное регулирование деятельности несистемное, фрагментарное, противоречивое и не всегда учитывающее специфику нефтяного комплекса;

2. Отсутствует единый понятийный аппарат, что создает проблемы в правоприменительной практике и недостаточно конкретизированы права и обязанности субъектов;

3. Полномочия, касающиеся выработки и реализации государственной политики в нефтедобывающей промышленности, распределены между различными органами исполнительной власти;

4. Установленные Законом о недрах условия разработки месторождений не позволяют хозяйствующим субъектам своевременно реагировать на изменения конъюнктуры рынка углеводородного сырья;

5. Нерешенной проблемой является отсутствие правового режима нефти как добытого полезного ископаемого.

Регулирование предприятий угольной отрасли:

Основы государственного регулирования в области добычи и использования угля заложены Федеральным законом РФ "О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности".

Государственное регулирование включает в себя:

1) управление добычей и использованием угля на государственных горнодобывающих предприятиях и предприятиях, созданных с участием государства;

2) финансовую поддержку, направленную на реструктуризацию угледобывающей промышленности;

3) государственный контроль за безопасностью работ по добыче угля и его качеством.

Особенности регулирования газодобывающих предприятий отражают принципы регулирования, обеспечивающие формирование тарифов на транспортировку газа по территории РФ, которые отражены в «Основных положениях формирования и государственного регулирования цен на газ и тарифов на услуги по его транспортировке на территории Российской Федерации», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2000 г. № 1021 «О государственном регулировании цен на газ и тарифов на услуги по его транспортировке на территории Российской Федерации».

В нем предусмотрено, что государственному регулированию подлежат тарифы на услуги по транспортировке газа по магистральным газопроводам для независимых организаций, тарифы на услуги по транспортировке газа по газопроводам, принадлежащим независимым газотранспортным организациям, и тарифы на услуги по транспортировке газа по газораспределительным сетям.

Полномочия по государственному регулированию тарифов возложены на Федеральную службу по тарифам («Положение о Федеральной службе по тарифам» утверждено постановлением Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 332).

Основные принципы государственного регулирования и контроля в электроэнергетике:

- обеспечение единства технологического управления Единой энергетической системой России;

- достижение баланса экономических интересов поставщиков и потребителей электрической энергии;
- обеспечение доступности электрической энергии для потребителей и защита их прав;
- создание необходимых условий для привлечения инвестиций в целях развития и функционирования российской электроэнергетической системы;
- развитие конкурентного рынка электрической энергии и ограничение монополистической деятельности отдельных субъектов электроэнергетики.

### **Методические материалы по теме 9**

ФОС по дисциплине, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по теме 9: [4,5,7,9,11,24].*

## **2 Методические указания по самостоятельной подготовке к практическим занятиям**

### **Тема 1. Основные термины и определения, общая характеристика энергетической безопасности**

Форма занятий - практическое занятие

#### **Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 1**

##### **Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
2. Энергетическая безопасность как особый вид управленческой деятельности.
3. Энергетические ресурсы хозяйствующего субъекта: виды и классификация. Правовые основы энергосбережения.
4. Государственная политика в области энергосбережения. Основы энергетического аудита.
- 5.. Перспективы развития энергосбережения в России.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Стратегия национальной безопасности: Общие положения.
2. Стратегия национальной безопасности: Россия в современном мире: тенденции и возможности
3. Стратегия национальной безопасности: Направления и задачи развития отраслей ТЭК.
4. Стратегия национальной безопасности: Национальные интересы РФ и стратегические национальные приоритеты.
5. Обеспечение национальной безопасности.

## **Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию:* [1, 2, 4, 6, 8, 11].

## **Тема 2. Нормативно-правовая база энергообеспечения**

Форма занятий - **практическое занятие**

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 2**

### **Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Цели и приоритеты Энергетической стратегии России на период до 2030 года.
2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Основные тенденции и прогнозные параметры развития экономики России на перспективу.
3. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Государственная энергетическая политика.
4. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Перспективы спроса на энергоресурсы.
5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Перспективы развития ТЭК.
6. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Ожидаемые результаты и система реализации энергетической стратегии.
7. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Региональные особенности развития энергетического сектора.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Рассмотрите законодательное и правовое обеспечение пропаганды энергосбережения и повышения энергоэффективности в России.
2. Охарактеризуйте пути совершенствования законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.
3. Оцените роль и влияние органов государственной власти в области повышения энергоэффективности и развития энергосберегающих технологий.
4. Охарактеризуйте современное состояние развития энергосбережения в России.
5. Рассмотрите основные направления эффективного энергопотребления.
6. Изучите опыт внедрения современных энергосберегающих технологий на примере предприятия или региона.
7. Модернизация электроэнергетики как необходимое условие развития российской экономики.

### **Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [1, 2, 3, 6, 10, 24].*

### **Тема 3. Основы управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятии**

Форма занятий - **практическое занятие**

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 3**

#### **Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Организация управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятиях и в организациях.

2. Анализ существующей системы энергообеспечения на предприятии.
3. Энергосберегающая политика предприятия (организации).

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года: Состояние, вызовы и тенденции развития мировой и российской энергетики.
2. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года: Цель, задачи, приоритеты и этапы реализации.
3. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года: Направления и задачи развития отраслей ТЭК.
4. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года: Направления и задачи развития сфер государственного управления энергетикой.
5. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года: Механизмы реализации и ожидаемые результаты.

Подберите каждому термину (понятию) его определение

Термины (понятия)

- |   |  |
|---|--|
| А) Безопасность   | Ж) В соответствии с Концепцией нац. безопасности РФ под нац. безопасностью РФ понимается |
| Б) Концепция национальной безопасности РФ   | З) Угрозу экономической безопасности России представляют                                 |
| В) Угроза безопасности  | И) Научно-технический и научно-технологический потенциал обеспечивает                    |
| Г) В соответствии с Концепцией нац. безопасности РФ под нац. интересами РФ понимается | К) Жизненно важные интересы  |
| Д) Независимость экономики  | Л) Устойчивость экономического развития  |
| Е) Основные объекты безопасности  | М) Основные принципы обеспечения безопасности  |

## Определения

1. безопасность многонационального народа как носителя суверенитета и единственного источника власти в РФ;
2. совокупность потребностей, удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможности прогрессивного бытия личности, общества и государства;
3. создание условий для инвестиций и инноваций, доступность образования и повышения квалификации;
4. законность, соблюдение баланса жизненно важных интересов личности, общества и государства, взаимная ответственность личности, общества;
5. совокупность сбалансированных интересов личности, общества и государства в экономической, социальной и других сферах
6. экономический рост в сочетании с положительной динамикой большинства отраслей;
7. совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, общества, государства;
8. личность, общество, государство;
9. быстрое ослабление человеческого потенциала. Дестабилизация и кризис финансовой системы
10. система взглядов на обеспечение в РФ безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах жизнедеятельности
11. состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз;
12. обеспеченность экономики необходимыми ресурсами в сочетании с достойным местом в мировом разделении труда.

## **Методические материалы по практическому занятию**



ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [1, 3, 6, 7].*

#### **Тема 4. Энергетическое нормирование**

Форма занятий - практическое занятие

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 4**

##### **Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Основные понятия и сущность энергетического нормирования.
2. Нормирование расходов топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в организациях.
3. Нормирование и расчет потребления тепловой энергии.
4. Нормирование и расчет потребления электрической энергии.
5. Нормирование и расчет потребления воды.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Организация управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятиях и в организациях.
2. Методика нормирования и расчет потребления тепловой энергии.
3. Методика нормирования и расчет потребления электрической энергии.
4. Методика нормирования и расчет потребления воды.

##### **Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [4, 5, 7, 10, 21].*

#### **Тема 5. Приборный учет потребления энергоресурсов**

Форма занятий - **практическое занятие**

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 5**

**Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Приборный учет потребления энергоресурсов.
2. Классификация приборов учета, основные характеристики.
3. Особенности установки и использования приборов учета.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Объясните необходимость приборного учёта (в применении к энергоаудиту).
2. Рассмотрите виды приборного учёта (коммерческий учёт, технический учёт).
3. Приборный учет потребления тепловой энергии. Классификация. Особенности установки и использования.
4. Приборный учет потребления электрической энергии. Классификация. Особенности установки и использования.
5. Приборный учет потребления воды. Классификация. Особенности установки и использования.

**Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [7, 8, 9, 10].*

## **Тема 6. Энергетические балансы и мониторинг**

Форма занятий - **практическое занятие**

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 6**

### **Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Виды и содержание энергетических балансов.
2. Разработка энергетических балансов.
3. Анализ энергетических балансов.
4. Понятие энергетического мониторинга.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Рассмотрите понятие и дайте характеристику энергетических балансов.
2. Изучите виды и содержание энергетических балансов.
3. Охарактеризуйте этапы и особенности разработка энергетических балансов.
4. Рассмотрите методы анализа энергетических балансов.
5. Дайте характеристику систем мониторинга энергетических балансов.

### Задача 1

Промышленное предприятие занимается водоснабжением и водоотведением. Так, в истекшем году было отпущено в сеть 873 тыс. куб. м воды, при этом объем водоотведения составил 821,4 тыс. куб. м. В денежном выражении объем производства услуг предприятия составил 20156 тыс. руб.

При данных объемах производства было потреблено 410, 6 тыс. т. у. т. энергоресурсов. При анализе предъявленных счетов было рассчитано, что в среднем стоимость т. у. т. энергоресурсов составила 14,23 руб.

Среднесписочная численность на промышленном предприятии составила 128 чел.

Рассчитать энергоемкость производства услуг.

### Задача 2

Составьте энергетический баланс предприятия в виде таблицы (не забывайте, что приходная и расходная части баланса должны быть равны). Статьи прихода и расхода формируются исходя из условия задачи.

Промышленное предприятие в 2018 г. приобрело у стороннего источника (по счетчикам) 410,6 тыс. т. у. т.

Расход на технологическое оборудование составил 205,3 тыс. т. у. т., на насосы 85 тыс. т. у. т., на вентиляционное оборудование 50 тыс. т. у. т., на подъемно-транспортное оборудование 8 тыс. т. у. т., на компрессоры 30 тыс. т. у. т., на сварочное оборудование 10 тыс. т. у. т., на освещение 12 тыс. т. у. т. Холодильное оборудование в отчетном году не использовалось.

### Энергетический баланс

Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление
1	2
I. Приход (статьи)	
II. Расход (статьи)	

### **Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [7, 8, 9, 10].*

### **Тема 7. Экономические вопросы энергосбережения**

**Форма занятий - практическое занятие**

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 7**

**Практические задания.**

Контрольные вопросы:

1. Общие положения энергетического проектирования.
2. Оценка эффективности энергетического проекта.
3. Экономическая эффективность энергосберегающих проектов.
4. Финансово-экономические особенности реализации мероприятий энергообеспечения.
5. Финансирование мероприятий энергообеспечения.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Особенности норм расхода энергоресурсов.
2. Классификация норм расхода энергоресурсов.
3. Разработка норм расхода энергоресурсов.
4. Расчет нормы потребления электрической энергии.
5. Порядок определения норм потребления электрической энергии.

**Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [1, 2, 7, 8, 11, 15].*

**Тема 8. Энергетический аудит и разработка программ энергосбережения**

Форма занятий - практическое занятие

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 8**

## Практические задания.

Контрольные вопросы:

1. Основные задачи и этапы энергетического обследования.
2. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления.
3. Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению.
4. Отчет по результатам энергетического обследования.
5. Энергетический паспорт.
6. Требования к программам повышения энергоэффективности для бюджетных организаций, предприятий и энергокомпаний.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Цели и задачи пропаганды энергосбережения.
2. Недостатки современной пропаганды энергосбережения.
3. Обязанности органов исполнительной власти по популяризации энергосбережения.
4. Инструменты популяризации и пропаганды энергосбережения.
5. Мероприятия пропаганды и популяризации энергосбережения на уровне региона.

Подберите каждому термину (понятию) его определение

### Термины (понятия)

А) Трансформация ЭНБ должна обеспечивать

Б) Обеспечение энергетической безопасности

В) Экономические угрозы энергетической безопасности России

Г) Угрозы энергетической безопасности

Ж) Социально-политические угрозы энергетической безопасности России

З) Угрозы техногенного характера энергетической безопасности России

И) Энергетический потенциал России

К) Россия на мировом рынке нефти: характерные черты

Д) Угрозы природного характера энергетической безопасности России

Л) Перспективные направления развития экспорта нефти

Е) Причины трансформации ЭНБ

М) Принципы обеспечения энергетической безопасности РФ

### Определения

1. Постоянный спрос на энергоносители; соблюдение спроса и предложения; низкая дисциплина поставок в ОПЕК; достигнуты пределы рентабельности экономии энергии

2. низкая энергоэффективность российской экономики; диспропорции в обеспечении отдельных регионов энергоресурсами; отставание производственного потенциала ТЭК от мирового научно-технического уровня

3. Условия при которых энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях по экономически приемлемым ценам

4. износ оборудования; практика продления срока службы; нагрузка на окружающую среду

5. региональные конфликты; забастовки; несогласованные действия федеральных и региональных властей; неприемлемо высокий уровень цен

6. прерогатива государства, реализуемая на основе проведения долгосрочной государственной энергетической политики для защиты прав и законных интересов граждан и хозяйствующих субъектов, обеспечения обороны и безопасности государства, эффективного управления государственной собственностью, качества состояния энергетического сектора

7. область народного хозяйства, науки и техники РФ, охватывающая энергетические ресурсы, производство, передачу, преобразование, аккумулирование, распределение и потребление различных видов энергии.

8. Северо-Балтийское; Дальневосточное; Центрально-Европейское

9. надежность энергообеспеченности российской экономики; восполняемость истощения ресурсов; учет экологической безопасности; энергетическая эффективность; максимальное использование отечественного оборудования

10. землетрясения; наводнения; ураганы; аномальные природные проявления (суровые зимы)

11. совокупность условий и факторов, создающих экстремальные ситуации в системах топливо- и энергоснабжения потребителей, представляющих опасность для нормального функционирования этих систем, а значит и жизненно важным интересам личности, общества и государства

12. увеличение мирового производства будет проходить за счет Саудовской Аравии, Ирана, Ирака, Венесуэлы; рентабельность производства нефти в России в 5 раз меньше, чем на Ближнем Востоке; односторонняя направленность и максимальная загруженность российской транспортной инфраструктуры .

### **Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [7, 8, 9, 10, 14].*

## **Тема 9. Государственное регулирование деятельности российских энергетических предприятий**

Форма занятий - практическое занятие

**Методические указания для подготовки к практическим занятиям по теме 7**

**Практические задания.**

Контрольные вопросы:



1. Элементы государственного регулирования и стимулирования деятельности энергетических предприятий.

2. Основы государственного стимулирования энергетической отрасли заложены в Энергетической стратегии России на период до 2030 года.

3. Механизмы осуществления государственной энергетической политики.

4. Этапы энергетической политики.

Выскажите свою точку зрения по следующим вопросам:

1. Особенности государственного регулирования деятельности нефтедобывающих предприятий.

2. Проблемы государственное регулирование нефтедобывающих предприятий.

3. Государственная финансовая поддержка организаций по добыче угля.

4. Особенности регулирования газодобывающих предприятий.

5. Основные принципы государственного регулирования и контроля в электроэнергетике.

Сформулируйте правильное окончание фразы

1 К стратегическим ориентирам государственной энергетической политики относят ...

2 К числу основных составляющих государственной энергетической политики относятся: ...

3 Целью энергетической политики России является ...

4 Финансовая поддержка организаций угольной отрасли в себя включает: ...

5 К правовым основам государственного регулирования цен на газ относят ...

6 Безопасность необходимо рассматривать прежде всего как сочетание трех явлений: ...

7 Опасность как понятие необходимо рассматривать ...

## **Методические материалы по практическому занятию**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме

*Ссылки на рекомендуемые источники по практическому занятию: [4, 5, 7, 9, 11, 24].*

### **3 Методические указания и задания по выполнению контрольной работы**

#### **3.1 Общие сведения, выбор варианта**

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено учебным планом выполнение контрольной работы.

Целью выполнения контрольной работы является проверка степени усвоения студентами теоретического материала по указанным темам, а также их способности применять теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Энергетическая безопасность», для решения практических и ситуационных задач.

Контрольная работа является одним из видов контроля результатов освоения студентами заочной формы обучения дисциплины, предусмотренных учебным планом. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами соответствующих тем дисциплины. Оценка контрольной работы определяется полнотой раскрытия материала. Выполненная контрольная работа подлежит защите, по результатам которой выставляется оценка («зачтено» / «не зачтено»).

Контрольная работа по дисциплине «Энергетическая безопасность» состоит из двух теоретических вопросов. Необходимо изучить и представить материал в письменном виде, максимально используя при этом рисунки, таблицы, графики и другие средства наглядного представления и систематизации информации, стараясь наиболее полно осветить свой взгляд на решение проблемных вопросов.

Варианты контрольных работ выбираются по номеру зачетной книжки.

Выбрать вариант контрольной работы необходимо, пользуясь таблицей.

Самостоятельно менять номер контрольной работы запрещается. Контрольные работы, выполненные не по своему варианту, не рецензируются.

Выбор варианта контрольной работы

Предпоследняя цифра зачетной книжки	Последняя цифра зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	18	20	2	25	20	4	5	22
1	3	20	4	16	6	8	10	11	24	7
2	19	5	21	6	14	17	13	2	9	22
3	21	17	7	22	8	12	4	15	18	12
4	21	23	15	9	23	10	10	14	22	24
5	19	17	18	13	11	24	12	8	16	20
6	23	15	16	3	11	13	25	14	6	24
7	21	10	1	14	7	9	15	1	16	4
8	8	25	12	13	5	25	7	17	2	18
9	23	6	9	1	19	3	11	5	19	3

Оформление контрольной работы должно отвечать требованиям методических указаний по оформлению учебных текстовых работ [12].

Объем контрольной работы – 15-18 страниц.

Пример страницы СОДЕРЖАНИЕ контрольной работы приведен в приложении А.

### 3.2 Перечень тем контрольной работы

1. Тенденции развития мирового энергетического рынка и проблема энергетической и сырьевой безопасности России.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. и перспективы развития энергосбережения в России.

3. Сущность и основные характеристики энергетической безопасности региона (Калининградская область).

4. Организация управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятиях и в организациях.

5. Методика нормирования и расчет потребления тепловой энергии.
6. Методика нормирования и расчет потребления электрической энергии.
7. Методика нормирования и расчет потребления воды.
8. Виды и содержание энергетических балансов. Разработка и анализ энергетических балансов.
9. Приборный учет потребления энергоресурсов. Классификация. Установка и использование.
10. Разработка программ энергосбережения. Источники финансовых ресурсов для реализации энергообеспечивающих мероприятий.
11. Государственное регулирование программ повышения энергоэффективности для организаций, предприятий и энергокомпаний.

### **Методические материалы по выполнению контрольной работы**

ФОС по дисциплине, Учебно-методические материалы по практическим занятиям в ЭИОС, конспект лекций в ЭИОС по соответствующей теме.

### **4 Методические указания по подготовке и сдаче экзамена**

Промежуточная (заключительная) аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительную оценку по результатам выполнения практических и семинарских работ;
- получившие положительную оценку по контрольной работе «зачтено» (заочная форма обучения).

Для сдачи экзамена студентам необходимо освоить учебный материал по дисциплине в соответствии со структурой, приведенной в первом разделе настоящего учебно-методического пособия.

Экзамен по дисциплине «Энергетическая безопасность» проводится в устной форме. На экзамене студент, опираясь на изученный материал, должен

дать ответы на задания экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит два вопроса.

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Энергетическая безопасность»**

1. Понятие и сущность энергетической безопасности.
2. Энергетические ресурсы хозяйствующего субъекта: виды и классификация.
3. Государственная политика в области энергосбережения. Основы энергетического аудита.
4. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. (краткая характеристика).
5. Организация управления топливно-энергетическими ресурсами на предприятиях и в организациях.
6. Функции и задачи энергоменеджера на предприятии.
7. Понятия и задачи энергетического аудита на предприятии.
8. Понятие и особенности энергосберегающей политики предприятия (организации).
9. Основные понятия и сущность энергетического нормирования.
10. Нормирование расходов топливно-энергетических ресурсов на предприятиях и в организациях.
11. Нормирование и расчет потребления тепловой энергии.
12. Понятие, расчет и методы снижения потерь тепловой энергии на предприятии.
13. Нормирование и расчет потребления электрической энергии.
14. Понятие, расчет и методы снижения потерь электрической энергии на предприятии.
15. Нормирование и расчет потребления воды.
16. Понятие, расчет и методы снижения потерь воды на предприятии.

17. Приборный учет потребления энергоресурсов и их классификация.
18. Понятие, виды и содержание энергетических балансов.
19. Разработка и анализ энергетических балансов.
20. Понятие и сущность энергетического мониторинга.
21. Общие положения энергетического проектирования и оценка эффективности энергетического проекта.
22. Понятие, основные задачи и этапы энергетического обследования.
23. Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению.
24. Энергосбережение в зданиях, сооружениях. Современные энергосберегающие технологии.
25. Государственная информационная система в области повышения энергетической эффективности.

## **5 Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине**

Содержание, трудоемкость и формы СРС представлены в таблице.

**Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС**

№ п/п	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов		Форма контроля, аттестации
		очная форма	заочная форма	
1	Освоение теоретического учебного материала (в т. ч. подготовка к практическим занятиям)	59	133	Текущий контроль: тесты, семинары, контроль на ПЗ
2	Контрольная работа	-	20	Текущий контроль: Защита контрольной работы
Итого		59	153	

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- 1) изучение предыдущего материала и подготовку к очередному занятию (форма контроля - отчёт о практических занятиях по соответствующей теме);
- 2) подготовку к сдаче экзамена (форма контроля – экзамен).

Помимо этого, самостоятельная работа студента включает работу с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, а также с законодательными и нормативными актами РФ по соответствующим темам.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

### **Нормативная литература**

1. Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года».
2. Указ Президента РФ от 13 мая 2019 г. № 216 «Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации».
3. Указ Президента РФ от 02 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
4. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года».
5. Федеральный закон «О противодействии коррупции» (№ 273-ФЗ от 25.12.2008 г., ред. от 31.07.2020 г.).
6. Федеральный закон «О безопасности» от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ.

### **Основная учебная литература**

7. Криворотов, В. В. Экономическая безопасность государства и регионов: учеб. пособие / В. В. Криворотов, А. В. Калина, Н. Д. Эриашвили. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 350 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

8. Косолапов, Т. В. Проблемы международной энергетической безопасности, роль и место России в их решении / Т. В. Косолапов. - Москва: Лаборатория книги, 2010. - 103 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

#### **Дополнительная учебная литература**

9. Вечканов, Г. С. Экономическая безопасность: учеб. / Г. С. Вечканов. - Санкт-Петербург: Питер, 2007. - 384 с.

10. Летягина, Е. Н. Энергетическая отрасль в условиях инновационного развития экономики / Е. Н. Летягина. - Москва: Креативная экономика, 2011. - 144 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

11. Энергетическая безопасность. Термины и определения / ред. Н. И. Воропай. - Москва: Энергия, 2005. - 32 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

#### **Учебно-методические пособия**

12. Мнацаканян, А. Г. Методические указания по оформлению учебных текстовых работ/ А. Г. Мнацаканян, Ю. Я. Настин, Э. С. Круглова. - 2-е изд., доп. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017 - 22 с.

#### **Рекомендуемые периодические издания, базы данных и интернет-ресурсы**

13. Электронные ресурсы

14. Дистанционные информационные справочные системы и ЭБС:

15. Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/>

16. Компьютерный зал библиотеки предоставляет доступ к электронным ресурсам: современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам, ЭБС

17. Ресурс АРМ АБИС «Дельфин»

18. СПС «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

19. СПС «Кодекс» <http://www.kodeks.ru/>

20. Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/> и др.

21. Научная электронная библиотека (НЭБ).



22. Полнотекстовые электронные базы данных компании East View Information Services.

23. Электронно-библиотечная система BOOK.ru.

24. ЭИОС Института отраслевой экономики и менеджмента КГТУ - [www.econ.me](http://www.econ.me)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Пример страницы СОДЕРЖАНИЕ в контрольной работе

#### СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Тенденции развития мирового энергетического рынка и проблема энергетической и сырьевой безопасности России.	4
2 Виды и содержание энергетических балансов. Разработка и анализ энергетических балансов.	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А <Заголовок >	18

1. Примечания:

2. Номера страниц проставлены приблизительно.

3. Границы таблицы после заполнения убираются.

4. Приложений может быть несколько.

Локальный электронный методический материал

Николай Борисович Дроковский

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Редактор Э. С. Круглова

Уч.-изд. л. 6,4 Печ. л. 5,7

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1