

Белорусский государственный университет

Учреждение образования

«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета



Заместитель директора

по учебной и воспитательной работе

В.И. Красовский

2016 г.

Регистрационный № УД - 584-16 /уч.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ И МЕНЕДЖМЕНТ

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности

1 – 43 01 06 Энергоэффективные технологии

и энергетический менеджмент

2016 г.

Число
Подпись

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1 – 43 01 06 – 2013 и учебного плана специальности 1 – 43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент».

СОСТАВИТЕЛЬ: В.И. Мататов, старший преподаватель кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.А. Коротинский, заведующий кафедрой энергетики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент.

В.А. Иванюкович, заведующий кафедрой экологических информационных систем учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, (протокол № 10 от 28. 05. 2016 г.)

Научно – методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ, (протокол № 9 от 21. 06. 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель изучения дисциплины - подготовить студента для работы по специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент», обеспечить получение профессиональной квалификации - инженер - энергоменеджер.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование и развитие у студента социально-профессиональной компетенции, позволяющей сочетать академические, профессиональные, социально-личностные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы в области эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в народном хозяйстве Республики Беларусь.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких специальных дисциплин как: «Техническая термодинамика», «Теплопередача», «Электротехника и промышленная электроника», «Энергопотребление в зданиях и сооружениях», «Производство, транспорт и потребление тепловой энергии», «Производство, транспорт и потребление электрической энергии», а также других дисциплин изучаемых студентом в соответствии с учебным планом его профессиональной подготовки.

**Дисциплина «Энергетический аудит и менеджмент»
рассматривает:**

Понятие об энергетическом аудите. Классификацию конечных потребителей по отраслям промышленности и сельскохозяйственного производства. Методологию энергоаудита: описание предприятия и здания, знакомство с технологическим процессом, определение потоков энергии на объекте, оценка текущего состояния энергопотребления конечными потребителями, сопоставление и проверка данных об энергопотреблении. Анализ эффективности использования энергии на объекте. Энергетический баланс и разработка рекомендаций по эффективному использованию энергии. Основные принципы нормирования энергопотребления при выпуске продукции. Отчёт об энергоаудите. Организацию и внедрение энергетического менеджмента на предприятии. Особенности и различие энергетического аудита и менеджмента. Функции и этапы энергетического менеджмента.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы энергоаудита и энергоменеджмента;
- энергетическое хозяйство промышленных предприятий, источники энергопотерь;

- стратегию обследования объектов для проведения энергосберегающих мероприятий;

уметь:

- применять принципы энергетического аудита, энергетического менеджмента;
- проводить обследование энергетических объектов;
- проводить анализ энергобаланса промышленных предприятий;
- определять удельный расход топливно – энергетических ресурсов при выпуске продукции;

владеть:

- методами и приборами энергетического аудита промышленных предприятий;
- методами расчёта норм энергопотребления;
- принципами энергетического менеджмента.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом для дневной формы получения высшего образования 170 часов, в том числе аудиторных часов 88, из них: 54 часа лекции, 34 часа практические занятия. Форма текущей аттестации по дисциплине - экзамен в 7-ом семестре.

Для заочной формы получения высшего образования отводится на изучение дисциплины 90 часов, в том числе аудиторных часов 20, из них: 12 часов лекции, 8 часов практические занятия. Форма текущей аттестации по дисциплине - экзамен в 10-ом семестре.

Содержание учебного материала

Раздел I Введение

Тема 1 Введение в дисциплину. Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического обследования организаций. Общие положения. Задачи и правила проведения энергетического обследования организаций.

Раздел II Состав и содержание работ при выполнении энергетического обследования

Тема 2 Порядок проведения энергетического обследования. Порядок получения и анализ первичной информации об обследуемой организации, разработка программы выполнения энергетического обследования и разработка структурных схем систем энергоснабжения организации.

Раздел III Анализ первичной информации

Тема 3 Финансовые затраты организации на топливно-энергетические ресурсы по видам энергоносителей. Доля финансовых затрат организации на топливно-энергетические ресурсы в себестоимости продукции. Анализ первичной информации: изучение форм государственной статистической отчётности организации об использовании топливно-энергетических

ресурсов, изучение отчётной документации, действующей внутри организации, по использованию топливно-энергетических ресурсов, изучение технологических регламентов организации по выпуску продукции (выполнению работ, услуг), изучение динамики норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии организации.

Раздел I V Обследование и анализ использования топливно энергетических ресурсов организации

Тема 4.1 Обследование систем топливоснабжения: систем топливоснабжения источников энергии, находящихся на балансе организации, систем топливоснабжения технологических производственных систем и оборудования.

Тема 4.2 Обследование систем теплоснабжения: систем обогрева и хозяйственно-бытового горячего водоснабжения.

Тема 4.3 Обследование систем технологического теплоснабжения: систем с рабочим телом водяной пар, систем с рабочим телом горячая вода, т. е. систем технологического горячего водоснабжения, систем сбора и возврата конденсата водяного пара к источнику энергии.

Тема 4.4 Обследование источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации. Обследование источников тепловой энергии (котельных) с паровыми котельными агрегатами, водогрейными котельными агрегатами, паровыми и водогрейными котельными агрегатами. Обследование источников отпускающих в систему тепловую и электрическую энергию (т. е. когда оборудование источника работает в теплофикационном цикле).

Тема 4.5 Обследование систем водоснабжения и систем канализации производственных и хозяйственно-бытовых стоков организации. Обследование систем оборотного водоснабжения, обследование и виды систем производственных и хозяйственно-бытовых стоков.

Тема 4.6 Обследование систем обеспечения производств организации сжатым воздухом и систем обеспечения производств организации холодом.

Тема 4.7 Обследование систем электроснабжения организации. Обследование трансформаторных и распределительных подстанций. Обследование систем электроснабжения технологических процессов. Обследование систем электроснабжения систем искусственного освещения.

Тема 4.8 Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и оценка возможности их использования в системах энергоснабжения организации.

Тема 4.9 Возобновляемые источники энергии и оценка возможности их использования в системах энергоснабжения организации.

Тема 4.10 Виды энергетических балансов использования топливно – энергетических ресурсов организации. Разработка энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, энергопотребляющего

оборудования и технологических производств организации. Анализ разработанных энергетических балансов. Разработка сводных энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, разработка сводного энергетического баланса организации. Анализ разработанного сводного энергетического баланса организации.

Тема 4.11 Нормативные документы, регламентирующие норы расхода топливно – энергетических ресурсов организации. Виды норм расхода топливно – энергетических ресурсов организации. Нормы расхода топливно – энергетических ресурсов организации на выпуск продукции (выполнение работ, оказание услуг). Разработка технически обоснованных норм расхода топливно – энергетических ресурсов организации на выпуск продукции (выполнение работ, оказание услуг).

Раздел V Выводы из энергетического обследования

Тема 5.1 Выводы из энергетического обследования организации определение направлений, определение направлений и разработка технических решений по обеспечению эффективного использования топливно – энергетических ресурсов основными и вспомогательными производствами организации. Выполнение, по укрупнённым расчётам, обоснования инвестиций в реализацию технических решений, предлагаемых в результате выполнения энергетического обследования, организации.

Тема 5.2 Оформление результатов энергетического обследования организации, разработка технического отчёта по энергетическому обследованию. Порядок согласования и утверждения технического отчёта по энергетическому обследованию организации.

Тема 5.3 Разработка программы по энергосбережению организации.

Раздел VI Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического менеджмента

Тема 6.1 Общие положения. Задачи и правила проведения энергетического менеджмента. Системный подход к энергетическому менеджменту. Анализ потребления энергии и финансовых затрат организации на топливно-энергетические ресурсы. Ситуация в текущий момент: организация регистрации и мониторинг потребления энергии. Принятие решений и мер по технологическим процессам, организации контроля и обеспечению эффективного использования энергии. Кто является ответственным за эффективное использование ТЭР?

Тема 6.2 Консультирование по вопросам эффективного использования и снижения расхода топливно-энергетических ресурсов организации. Что необходимо проделать? Анализ использования энергии и финансовые затраты организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов за прошедший период. Сравнение денежных затрат организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов с другими затратами. Анализ ежемесячных затрат и данных по потреблению энергии в деталях.

Тема 6.3 Анализ ситуации с потреблением энергии. Исследование, проводимое по структурным подразделениям организации, технологическим процессам и подготовка к анализу потребления энергии в текущий момент времени.

Тема 6.4 Оценка ситуации в текущий момент, составление топливно-энергетического баланса. Цель оценки ситуации в текущий момент. Что необходимо сделать? Разработка материальных и энергетических балансов производств организации.

Тема 6.5 Принятие решения относительно энергетического менеджмента. Цель принятия решения. Что необходимо проделать? План подхода к принятию решений. Определение координатора потребления энергии. Менеджер по энергетике (в идеале), профиль его работы и его обязанности.

Тема 6.6 Регистрация и определение информации полученной в результате мониторинга потребления топливно-энергетических ресурсов организацией.

Цель. Регистрация: исследование сути проблемы. Какие потоки энергии необходимо регистрировать? Регистрация чего, как и кто, как часто, когда, каким образом?

Тема 6.7 Оценка и мониторинг потребления энергии. Предоставление отчётности по результатам менеджмента потребления топливно-энергетических ресурсов. Стандарт на потребление энергии. Аспекты, которые должны быть учтены в процессе определения, разработке стандарта на потребление энергии. Мониторинг, регистрация данных и программы мониторинга. Системы отчётности о потреблении топливно-энергетических ресурсов.

Тема 6.8 Принятие организационных мер, технических решений для достижения эффективного использования топливно-энергетических ресурсов по результатам энергетического менеджмента. Организационные меры. Меры, принимаемые в области технологий. Меры, требующие незначительных финансовых затрат, или не требующие никаких затрат. Меры, требующие капитальных вложений. Процедура принятия мер.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная форма получения высшего образования)

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля занятий
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинарские занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел I Тема 1	Введение. Введение в дисциплину. Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического обследования организаций. Общие положения. Задачи и правила проведения энергетического обследования организаций.	2						*
Раздел II Тема 2	Состав и содержание работ при выполнении энергетического обследования. Порядок проведения энергетического обследования. Порядок получения и анализ первичной информации об обследуемой организации, разработка программы выполнения энергетического обследования и разработка структурных схем систем энергоснабжения организации.	2						*
Раздел III Тема 3	Анализ первичной информации. Финансовые затраты организации на топливно-энергетические ресурсы по видам энергоносителей.	2						*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 3	Доля финансовых затрат организации на топливно-энергетические ресурсы в себестоимости продукции. Анализ первичной информации: изучение форм государственной статистической отчётности организации об использовании топливно-энергетических ресурсов, изучение отчётной документации, действующей внутри организации, по использованию топливно-энергетических ресурсов, изучение технологических регламентов организации по выпуску продукции (выполнению работ, услуг), изучение динамики норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии организации.							
Раздел IV Тема 4.1	Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации. Обследование систем топливоснабжения: систем топливоснабжения источников энергии, находящихся на балансе организации, систем топливоснабжения технологических производственных систем и оборудования.	4	4					*
Тема 4.2	Обследование систем теплоснабжения: систем обогрева и хозяйственно-бытового горячего водоснабжения.	4	4					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.3	Обследование систем технологического теплоснабжения: систем с рабочим телом водяной пар, систем с рабочим телом горячая вода, т. е. систем технологического горячего водоснабжения, систем сбора и возврата конденсата водяного пара к источнику энергии.	4	4					*
Тема 4.4	Обследование источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации. Обследование источников тепловой энергии (котельных) с паровыми котельными агрегатами, водогрейными котельными агрегатами, паровыми и водогрейными котельными агрегатами. Обследование источников отпускающих в систему тепловую и электрическую энергию (т. е. когда оборудование источника работает в теплофикационном цикле).	4	4					*
Тема 4.5	Обследование систем водоснабжения и систем канализации производственных и хозяйственно-бытовых стоков организации. Обследование систем оборотного водоснабжения, обследование и виды систем производственных и хозяйственно-бытовых стоков.	2	1					*
Тема 4.6	Обследование систем обеспечения производств организации сжатым воздухом и систем обеспечения производств организации холодом.	2	1					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.7	Обследование систем электроснабжения организации. Обследование трансформаторных и распределительных подстанций. Обследование систем электроснабжения технологических процессов. Обследование систем электроснабжения систем искусственного освещения.	2						*
Тема 4.8	Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и оценка возможности их использования в системах энергоснабжения организации.	2	1					*
Тема 4.9	Возобновляемые источники энергии и оценка возможности их использования в системах энергоснабжения организации.	2	1					*
Тема 4.10	Виды энергетических балансов использования топливно – энергетических ресурсов организации. Разработка энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, энергопотребляющего оборудования и технологических производств организации. Анализ разработанных энергетических балансов. Разработка сводных энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, энергопотребляющего	4	4					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.10	оборудования и технологических производств организации. Анализ разработанных энергетических балансов. Разработка сводных энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, разработка сводного энергетического баланса организации. Анализ разработанного сводного энергетического баланса организации.							*
Тема 4.11	Нормативные документы, регламентирующие нормы расхода топливно – энергетических ресурсов организации. Виды норм расхода топливно – энергетических ресурсов организации. Нормы расхода топливно – энергетических ресурсов организации на выпуск продукции (выполнение работ, оказание услуг). Разработка технически обоснованных норм расхода топливно – энергетических ресурсов организации на выпуск продукции (выполнение работ, оказание услуг).	4	4					*
Раздел V Тема 5.1	Выводы из энергетического обследования. Выводы из энергетического обследования организации определение направлений, определение направлений и разработка технических решений по обеспечению эффективного использования	4	4					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 5.1	топливно - энергетических ресурсов основными и вспомогательными производствами организации. Выполнение, по укрупнённым расчётам, обоснования инвестиций в реализацию технических решений, предлагаемых в результате выполнения энергетического обследования, организации.							
Тема 5.2	Оформление результатов энергетического обследования организации, разработка технического отчёта по энергетическому обследованию. Порядок согласования и утверждения технического отчёта по энергетическому обследованию организации.	1						*
Тема 5.3	Разработка программы по энергосбережению организации.	1						*
Раздел VI Тема 6.1	Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического менеджмента. Общие положения. Задачи и правила и системный подход к энергетическому менеджменту. Анализ потребления энергии и финансовых затрат организации на топливно-энергетические ресурсы. Организация регистрации и мониторинг потребления энергии. Принятие решений и мер по организации контроля и обеспечению эффективного использования энергии. Кто является ответственным за эффективное использование ТЭР?	1	1					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6.2	Консультирование по вопросам эффективного использования и снижения расхода топливно-энергетических ресурсов организации. Что необходимо проделать? Анализ использования энергии и финансовые затраты организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов за прошедший период. Сравнение денежных затрат организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов с другими затратами. Анализ ежемесячных затрат и данных по потреблению энергии в деталях.	1	1					
Тема 6.3	Анализ ситуации с потреблением энергии. Исследование, проводимое по структурным подразделениям организации, технологическим процессам и подготовка к анализу потребления энергии в текущий момент времени.	1						*
Тема 6.4	Оценка ситуации в текущий момент, составление топливно-энергетического баланса. Цель оценки ситуации в текущий момент. Что необходимо сделать? Разработка материальных и энергетических балансов производств организации.	1						*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6.5	Принятие решения относительно энергетического менеджмента. Цель принятия решения. Что необходимо проделать? План подхода к принятию решений. Определение координатора потребления энергии Менеджер по энергетике (в идеале), профиль его работы и его обязанности.	1						*
Тема 6.6	Регистрация и определение информации полученной в результате мониторинга потребления топливно-энергетических ресурсов организацией. Цель. Регистрация: исследование сути проблемы. Какие потоки энергии необходимо регистрировать? Регистрация чего, как и кто, как часто, когда, каким образом?	1						*
Тема 6.7	Оценка и мониторинг потребления энергии. Предоставление отчётности по результатам менеджмента потребления топливно-энергетических ресурсов. Стандарт на потребление энергии. Аспекты, которые должны быть учтены в процессе определения, разработке стандарта на потребление энергии. Мониторинг, регистрация данных и программы мониторинга. Системы отчётности о потреблении топливно-энергетических ресурсов.	1						*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6.8	Принятие организационных мер, технических решений для достижения эффективного использования топливно-энергетических ресурсов по результатам энергетического менеджмента. Организационные меры. Меры, принимаемые в области технологий. Меры, требующие незначительных финансовых затрат, или не требующие никаких затрат. Меры, требующие капитальных вложений. Процедура принятия мер.	1						*
	Итого	54	34					

*Форма контроля знаний – опрос студентов во время текущих лекционных занятий материала на ранее проведенных лекционных занятиях с целью выяснения его усвоения и понимания студентами связи с текущим лекционным материалом. Решение задач с целью приобретения студентами навыков применения теоретических знаний в инженерных расчётах, на темы, изученные по ранее проведенным лекционным занятиям, на практических занятиях. Выполнение студентами индивидуальных расчётно – графических работ, выполнение студентами индивидуальных контрольных работ на практических занятиях.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения высшего образования)

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля занятий
		Лекции	Практи- ческие занятия	Лаборат орные занятия	Семина рские занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел I Тема 1	Введение. Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического обследования организаций. Общие положения. Задачи и правила проведения энергетического обследования организаций.	1						*
Раздел II Тема 2	Состав и содержание работ при выполнении энергетического обследования. Порядок проведения энергетического обследования. Порядок получения и анализ первичной информации об обследуемой организации, разработка программы выполнения энергетического обследования и разработка структурных схем систем энергоснабжения организации.							*
Раздел III Тема 3	Анализ первичной информации. Финансовые затраты организации на топливно-энергетические ресурсы по видам энергоносителей. Доля финансовых затрат организации на топливно-энергетические	1						*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 3	ресурсы в себестоимости продукции. Анализ первичной информации: изучение форм государственной статистической отчётности организации об использовании топливно-энергетических ресурсов, изучение отчётной документации, действующей внутри организации, по использованию топливно-энергетических ресурсов, изучение технологических регламентов организации по выпуску продукции (выполнению работ, услуг), изучение динамики норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии организации.							
Раздел IV Тема 4.1	Обследование и анализ использования топливно-энергетических ресурсов организации. Обследование систем топливоснабжения: систем топливоснабжения источников энергии, находящихся на балансе организации, систем топливоснабжения технологических производственных систем и оборудования.	1	1					*
Тема 4.2	Обследование систем теплоснабжения: систем обогрева и хозяйственно-бытового горячего водоснабжения.	1						*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.3	Обследование систем технологического теплоснабжения: систем с рабочим телом водяной пар, систем с рабочим телом горячая вода, т. е. систем технологического горячего водоснабжения, систем сбора и возврата конденсата водяного пара к источнику энергии.	1	1					*
Тема 4.4	Обследование источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации. Обследование источников тепловой энергии (котельных) с паровыми котельными агрегатами, водогрейными котельными агрегатами, паровыми и водогрейными котельными агрегатами. Обследование источников отпускающих в систему тепловую и электрическую энергию (т. е. когда оборудование источника работает в теплофикационном цикле).	1	1					*
Тема 4.5	Обследование систем водоснабжения и систем канализации производственных и хозяйственно-бытовых стоков организации. Обследование систем обратного водоснабжения, обследование и виды систем производственных и хозяйственно-бытовых стоков.							*
Тема 4.6	Обследование систем обеспечения производств организации сжатым воздухом и систем обеспечения производств организации холодом.	1						*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.7	Обследование систем электроснабжения организации. Обследование трансформаторных и распределительных подстанций. Обследование систем электроснабжения технологических процессов. Обследование систем электроснабжения систем искусственного освещения.	1						*
Тема 4.8	Определение энергетического потенциала вторичных энергетических ресурсов образующихся в ходе производственной деятельности организации и оценка возможности их использования в системах энергоснабжения организации.							*
Тема 4.9	Возобновляемые источники энергии и оценка возможности их использования в системах энергоснабжения организации.							*
Тема 4.10	Виды энергетических балансов использования топливно – энергетических ресурсов организации. Разработка энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, энергопотребляющего оборудования и технологических производств организации. Анализ разработанных энергетических балансов. Разработка сводных энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, энергопотребляющего	1	1					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4.10	оборудования и технологических производств организации. Анализ разработанных энергетических балансов. Разработка сводных энергетических балансов, по видам топливно – энергетических ресурсов, разработка сводного энергетического баланса организации. Анализ разработанного сводного энергетического баланса организации.							*
Тема 4.11	Нормативные документы, регламентирующие нормы расхода топливно – энергетических ресурсов организации. Виды норм расхода топливно – энергетических ресурсов организации. Нормы расхода топливно – энергетических ресурсов организации на выпуск продукции (выполнение работ, оказание услуг). Разработка технически обоснованных норм расхода топливно – энергетических ресурсов организации на выпуск продукции (выполнение работ, оказание услуг).	1	1					*
Раздел V Тема 5.1	Выводы из энергетического обследования. Выводы из энергетического обследования организации определение направлений, определение направлений и разработка технических решений по обеспечению эффективного использования	1	1					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 5.1	топливно - энергетических ресурсов основными и вспомогательными производствами организации. Выполнение, по укрупнённым расчётам, обоснования инвестиций в реализацию технических решений, предлагаемых в результате выполнения энергетического обследования, организации.							
Тема 5.2	Оформление результатов энергетического обследования организации, разработка технического отчёта по энергетическому обследованию. Порядок согласования и утверждения технического отчёта по энергетическому обследованию организации.							*
Тема 5.3	Разработка программы по энергосбережению организации.							*
Раздел VI	Законодательные и нормативные документы регламентирующие выполнение энергетического менеджмента.							
Тема 6.1	Общие положения. Задачи и правила и системный подход к энергетическому менеджменту. Анализ потребления энергии и финансовых затрат организации на топливно-энергетические ресурсы. Организация регистрации и мониторинг потребления энергии. Принятие решений и мер по организации контроля и обеспечению эффективного использования энергии. Кто является ответственным за эффективное использование ТЭР?							*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6.2	Консультирование по вопросам эффективного использования и снижения расхода топливно-энергетических ресурсов организации. Что необходимо проделать? Анализ использования энергии и финансовые затраты организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов за прошедший период. Сравнение денежных затрат организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов с другими затратами. Анализ ежемесячных затрат и данных по потреблению энергии в деталях.							
Тема 6.3	Анализ ситуации с потреблением энергии. Исследование, проводимое по структурным подразделениям организации, технологическим процессам и подготовка к анализу потребления энергии в текущий момент времени.							*
Тема 6.4	Оценка ситуации в текущий момент, составление топливно-энергетического баланса. Цель оценки ситуации в текущий момент. Что необходимо сделать? Разработка материальных и энергетических балансов производств организации.							*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6.5	Принятие решения относительно энергетического менеджмента. Цель принятия решения. Что необходимо проделать? План подхода к принятию решений. Определение координатора потребления энергии. Менеджер по энергетике (в идеале), профиль его работы и его обязанности.							*
Тема 6.6	Регистрация и определение информации полученной в результате мониторинга потребления топливно-энергетических ресурсов организацией. Цель. Регистрация: исследование сути проблемы. Какие потоки энергии необходимо регистрировать? Регистрация чего, как и кто, как часто, когда, каким образом?							*
Тема 6.7	Оценка и мониторинг потребления энергии. Предоставление отчётности по результатам менеджмента потребления топливно-энергетических ресурсов. Стандарт на потребление энергии. Аспекты, которые должны быть учтены в процессе определения, разработке стандарта на потребление энергии. Мониторинг, регистрация данных и программы мониторинга. Системы отчётности о потреблении топливно-энергетических ресурсов.		1					*

Продолжение учебно – методической карты

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 6.8	Принятие организационных мер, технических решений для достижения эффективного использования топливно-энергетических ресурсов по результатам энергетического менеджмента. Организационные меры. Меры, принимаемые в области технологий. Меры, требующие незначительных финансовых затрат, или не требующие никаких затрат. Меры, требующие капитальных вложений. Процедура принятия мер.							*
	Итого	12	8					

*Форма контроля знаний -- опрос студентов во время текущих лекционных занятий материала на ранее проведенных лекционных занятиях с целью выяснения его усвоения и понимания студентами связи с текущим лекционным материалом. Решение задач с целью приобретения студентами навыков применения теоретических знаний в инженерных расчётах, на темы, изученные по ранее проведенным лекционным занятиям, на практических занятиях. Выполнение студентами индивидуальных расчётно – графических работ, выполнение студентами индивидуальных контрольных работ на практических занятиях.

ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методы, технологии, обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях, при самостоятельной работе студентов и выполняемых ими индивидуальными практическими заданиями;
- коммуникативные технологии (дискуссия, обсуждения и дебаты, другие методы), реализуемые на практических, семинарских занятиях конференциях;
- технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении студентами индивидуальных курсовых работ.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используется следующие формы самостоятельной работы студентов:

- контролируемая самостоятельная работа, т.е. решение индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- контрольные работы и индивидуальные практические задания;
- подготовка студентами рефератов по индивидуальным темам.

Диагностика компетенций студента

Для оценки достижений студента при изучении дисциплины используется следующий диагностический инструментарий:

- защита работ выполненных на практических занятиях, контрольных работ и индивидуальных заданий;
- выполнение и защита курсовой работы;
- выступление студента на конференции, или на практических занятиях по подготовленному реферату;
- сдача экзамена.

Перечень практических занятий

1. Порядок заполнения форм государственной статистической отчётности по использованию топливно-энергетических ресурсов.
2. Разработка структурных схем технологических производств и энергетическое обследование систем энергоснабжения при выполнении энергетического обследования организации:
 - 2.1. Систем топливоснабжения.
 - 2.2. Систем теплоснабжения: системы обогрева и хозяйственно-бытового горячего водоснабжения.

2.3. Систем технологического теплоснабжения (систем с рабочим телом водяной пар, систем технологического горячего теплоснабжения).

2.4. Источников энергоснабжения, находящихся на балансе организации.

2.5. Систем водоснабжения, систем канализации производственных и хозяйственно-бытовых стоков.

2.6. Систем обеспечения организации сжатым воздухом и систем обеспечения организации холодом.

2.7. Систем электроснабжения.

3. Аналитические расчёты энергетических нагрузок систем производственного энергоснабжения и энергетических нагрузок источников энергии в базовом и проектном вариантах с целью сравнительного анализа эффективности использования энергии в производственных процессах организации.

4. Определение энергетического потенциала и целесообразность использования вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) в системах энергоснабжения организации. Разработка структурных схем с применением в системах энергоснабжения организации ВЭР и возобновляемых источников энергии. Определение энергетического потенциала и целесообразность использования энергии, получаемой от возобновляемых источников энергии в системах энергоснабжения организации.

5. Разработка технических решений, обеспечивающих эффективное использование топливно-энергетических ресурсов, основными и вспомогательными производствами организации.

6. Разработка энергетических балансов систем энергоснабжения организации с целью оценки эффективного использования энергии организации в базовом и проектном вариантах принятых по результатам энергетического обследования.

6. Анализ разработанных энергетических балансов организации, в базовом и принятых прогрессивных, обеспечивающих эффективное использование энергии, проектных вариантах.

7. Разработка технически обоснованных норм расхода организации топлива, тепловой и электрической энергии на производство продукции (выполнение работ, услуг).

8. Обоснование инвестиций в строительство принятых проектных решений по снижению и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов.

9. Анализ использования энергии и финансовые затраты организации на приобретение топливно-энергетических ресурсов в базовом и проектном вариантах.

10. Оценка ситуации в текущий момент, составление. Разработка материальных и энергетических балансов производств организации.

11. Оценка и мониторинг потребления энергии.

12. Организационные меры, технические решения для достижения эффективного использования топливно-энергетических ресурсов по результатам энергетического менеджмента.

Темы курсовых работ

1. Энергетическое обследование организации, определение направлений и разработка технических решений, обеспечивающих эффективное использование топливно – энергетических ресурсов.
2. Энергетическое обследование абонента жилищно – коммунального сектора, определение направлений и разработка технических решений, обеспечивающих эффективное использование топливно – энергетических ресурсов.
3. Энергетическое обследование источника энергии, определение направлений эффективного использования топливно-энергетических ресурсов.
4. Энергетическое обследование системы теплоснабжения жилищно – коммунального сектора (организации).

Основная литература

1 Конституция Республики Беларусь 1994г. с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских Референдумах 24.11.1996 г. и 17.10.2004 г.

2 Закон Республики Беларусь об энергосбережении, принят Палатой представителей 11 декабря 2014 г., одобрен Советом Республики 18 декабря 2014 г.

3 Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14.06.2007 г. «Экономия и бережливость – факторы экономической безопасности государства»

4 Положение о порядке проведения энергетического обследования организаций. Утверждено постановлением Совета министров Республики Беларусь 29.07.2006 года № 964.

5 СТБ 1691 – 2006. Энергетическое обследование потребителей топливно – энергетических ресурсов (требования к организациям) Госстандарт, г. Минск.

6 СТБ 1770 – 2009. Энергосбережение. Основные требования и определения. Госстандарт, г. Минск.

7 СТБ 1776 – 2007. Энергетическое обследование потребителей топливно – энергетических ресурсов. Основные требования и определения. Госстандарт, г. Минск.

8 СТБ 1774 – 2010. Энергетический паспорт потребителей топливно – энергетических ресурсов. Госстандарт, г. Минск.

9 СТБ ISO 5001 – 2013. Система энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. Госстандарт, г. Минск.

10 ГОСТ 26629 – 85. Здания и сооружения. Методы тепловизионного контроля и качества тепловой изоляции ограждающих конструкций.

11 ГОСТ 26254 – 84. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередачи.

12 ГОСТ 24940 – 96. Здания и сооружения. Методы измерения освещённости.

13 Положение о нормировании расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь. Утверждено постановлением Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 19 ноября 2002г. № 9.

14 Инструкция о нормировании расходов топливно – энергетических ресурсов для котельных номинальной производительностью 0,5 Гкал/ч и выше. Утверждено Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 12 июня 2002 г. № 34.

15 Методические рекомендации по составлению технико – экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь, г. Минск.

16 Методические указания по нормированию потребления тепловой и электрической энергии в учреждениях и организациях социальной сферы. Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь, г. Минск.

17 ТКП 45 – 4. 02 – 182 – 2009 (02250) «Тепловые сети. Строительные нормы проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2009

18 ТКП 45 – 4. 02 – 183 – 2009 (02250) «Тепловые пункты. Правила проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2010

19 СНиП II – 35 – 76 «Котельные установки». Изменения № 1, Изменения № 2, Изменения № 3. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 1999, Минск 1999, Минск 2002, Минск 2003

20 ТКП 45 – 4. 01 – 52 – 2007 (02250). Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2008

21 СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. (Изменение № 1 СНБ 2.04.02 – 2000). Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2007

22 ТКП 45 – 2. 04 – 43 – 2006 (02250). Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2007

23 ТКП 45 – 2. 04 – 153 – 2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2010

24 ТКП 181-2009 (02230). Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Минск: Минэнерго, 2009. – 326с.

25 Аракелов А.Е., Крамер А.И. Методические вопросы экономии энергоресурсов. М.: Энергоатомиздат, 1990

26 Падалко Л.П. Экономика и управление в энергетике: Справ. пособие, Мн.:Высш. школа, 1987.

27 Шишов А. Н., Бухаринов Н.Г., Таратин В.А., Шнеерова Г.В.; Под ред. А. Н. Шишова Экономика энергетики М.: Высш. шк., 1986- 352 с.: ил.

28 Дзекцер Н. Н., Завадский В. Г., Энергетический аудит промышленных предприятий. Конспект лекций. Петербургский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов. Санкт-Петербург, 2000.

29 Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий. Учебное пособие, под ред. М. Н. Фёдорова.

23 В. М. Фокин, Основы энергосбережения и аудита, М.: издательство Машиностроение, 2006.

31 Е. А. Блинов, Энергоснабжение, Санкт-Петербург, 2004.

32 ТКП-339-2011 (02230). Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства токораспределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний. – Минск: Минэнерго, 2011. – 928с.

33 ТКП 181-2009 (02230). Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Минск: Минэнерго, 2009. – 326с.

Дополнительная литература

1 Технический кодекс установившейся практики ТКП 5.1.13-2006(03220) Порядок сертификации экспертов-аудиторов Издание официальное Госстандарт Минск.

2 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений СНБ 1.02.03-97 Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь Минск 1998.

3 Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий. Утверждено Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь и Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 24. 12. 2003 г. № 252/45/7.

4 Порядок определения трудозатрат на проведение работ по энергетическим обследованиям, на разработку энергетических балансов и норм расхода топливно – энергетических ресурсов. Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь. Департамент по энергоэффективности, г. Минск.

5 Указания по заполнению формы государственной статистической отчетности 4 – нормы ТЭР, (Госстандарт). «Отчёт о результатах использования топлива, тепловой и электрической энергии». Утверждено постановлением Министерства статистики и анализа Республики Беларусь 19.10. 2007г. №329, с изменениями и дополнением, внесёнными постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 14.10. 2008 г. № 275.

6 Указания по заполнению формы государственной статистической отчетности 12 – ТЭК «Отчёт о расходе топливно – энергетических ресурсов». Утверждено постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 01.07. 2011 г. № 133.

7 Указания по заполнению формы государственной статистической отчетности по статистике топливно – энергетического комплекса показателя о расходе топлива в условных единицах измерения. Утверждено

постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь 29.07. 2009 г. № 105.

8 ТКП 45 – 4. 02 – 182 – 2009 (02250) «Тепловые сети. Строительные нормы проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2009

9 ТКП 45 – 4. 02 – 183 – 2009 (02250) «Тепловые пункты. Правила проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2010

10 ТКП 45 – 4. 02 – 91 – 2009 (02250) «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Строительные нормы проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2010

11 СНБ 4. 02. 01 – 03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2009

12 СНБ 4. 03. 01 – 98 «Газоснабжение». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2009

13 СНиП II – 35 – 76 «Котельные установки». Изменения № 1, Изменения № 2, Изменения № 3. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 1999, Минск 1999, Минск 2002, Минск 2003

14 ПП – 03 к СНиП II – 35 – 76 «Проектирование автономных и крышных котельных».

15 ТКП 45 – 4. 01 – 52 – 2007 (02250). Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования». Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Минск 2008

16 Под ред. Кузнецова Н. В. И др. Тепловой расчёт котельных агрегатов (Нормативный метод). – М., Энергия, 1973.

16 Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. М., Энергия, 1975.

17 Гусев Ю. Л. Основы проектирования котельных установок. Учебное пособие, М. Стройиздат, 1973.

18 Козловская В. Б., Радкевич В. Н., Сацукевич В. Н. Электрическое освещение: справочник – Минск: Техноперспектива, 2008.

19 Под общ. ред. Григорьева В. А. и Зорина В. М. Тепловые и атомные электрические станции: М.: Энергоатомиздат, 1983.

20 Под общ. ред. Григорьева В. А. и Зорина В. М. Промышленная теплоэнергетика: М.: Энергоатомиздат, 1983.