

Учреждение образования "Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого"

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
УО ГГТУ им. П.О. Сухого

О.Д. Асенчик
(подпись) (И.О. Фамилия)

«10» 04 2014
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-102-12/р.

ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности

1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением"

| | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Факультет | <u>Механико-технологический</u> | | |
| Кафедра | <u>Обработка материалов давлением</u> | | |
| Курс | <u>2</u> | | |
| Семестр | <u>3</u> | | |
| Лекции | <u>17</u> (количество часов) | Экзамен | <u>нет</u> (семестр) |
| Практические занятия | <u>17</u> (количество часов) | Зачет | <u>3</u> (семестр) |
| Лабораторные занятия | <u>нет</u> (количество часов) | Курсовая работа (проект) | <u>нет</u> (семестр) |
| Аудиторных часов по учебной дисциплине | <u>34</u> (количество часов) | | |
| Всего часов по учебной дисциплине | <u>64</u> (количество часов) | Форма получения высшего образования | <u>дневная</u> |

Составила Целуева Светлана Николаевна, м.т.н.

2014 г.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине "Основы энергосбережения" для специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" 2.06.2014 г., регистрационный № .УД - 933/УД.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Обработка материалов давлением"

20.05.2014 № 5
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой

(подпись)

М.Н. Верешагин
(И.О. Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом механико-технологического факультета УО ГГТУ им. П.О. Сухого

25.05.2014 № 5
(дата, номер протокола)

Председатель

(подпись)

И.Б. Оларченко
(И.О. Фамилия)

Решение номер МТОУ УД 056 - 1/р от 27.05.14

(подпись)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Существенное истощение в мире источников доступного углеводородного сырья и конец эры дешевого топлива делают проблематичным стабильное энергообеспечение многих стран мира, в том числе и Республики Беларусь, которая относится к странам, не имеющим в достаточном количестве собственных топливно-энергетических ресурсов. В связи с этим энергосбережение является одним из основных элементов современной концепции развития государства и приоритетным направлением политики повышения энергетической безопасности и энергетической независимости Республики Беларусь, озвученной в Концепциях энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь.

Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 августа 2010 г. № 1180, Республиканская программа энергосбережения на 2011...2015 гг., Директива № 3 Президента Республики Беларусь “Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства” – это целеполагающие документы в сфере энергетической безопасности, призванные детально регулировать вопросы использования энергетических ресурсов, обеспечения республики требуемыми ресурсами и функционирования соответствующей системы.

В соответствии с Директивой № 3 проблема рационального использования энергии и ресурсов должна решаться как на уровне государства и крупных промышленных предприятий, так и на уровне ежедневного быта каждого человека.

Решение проблемы рационального использования природных и энергетических ресурсов требует знания научных и технических основ функционирования современных энергетических установок и оптимизации потребления энергии и ресурсов.

В соответствии со ст. 16 Закона Республики Беларусь “Об энергосбережении” от 15 июля 1998 г. № 190-3 (текст по состоянию на 31 декабря 2009 г.) высшие, средние специальные и профессионально-технические учебные заведения, а также учреждения повышения квалификации и переподготовки кадров в программах по обучению и подготовке специалистов должны предусматривать соответствующие курсы по энергосбережению. Поэтому для успешной реализации энергосбережения как приоритетного направления государственной экономической политики в Республике Беларусь создается система многоуровневого образования по проблемам рационального энергоиспользования.

Основы энергосбережения – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания и методики формирования у обучающихся профессиональных подходов к постановке и решению задач эффективного использования топливно-энергетических ресурсов на основе мирового опыта

и государственной политики Республики Беларусь в сфере энергосбережения.

Особенно важным становится формирование у будущих высококвалифицированных специалистов с высшим образованием глубокого многогранного понимания энергосбережения как сложного многоотраслевого процесса. Развитию образа мышления, мировоззрения, знаний и навыков, наличие которых позволит направить развитие человеческой цивилизации по пути сотрудничества с природой, а не ее покорения, увеличению возможностей каждого человека прожить как можно дольше и в наилучшем самочувствии посвящен курс “Основы энергосбережения”.

Учебная программа “Основы энергосбережения” подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами: образовательный стандарт высшего образования первой ступени специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” (ОСВО 1-36 01 05-2013), утвержденный и введенный в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 87; типовой учебный план специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” высшего образования первой ступени (регистрационный № I 36-1-004/тип), утвержденный Министерством образования Республики Беларусь 28.06.2013 г.

1.1 Цель и задачи дисциплины

Энергосбережение означает переход к энергоэффективным технологиям во всех отраслях экономики, включая топливно-энергетических комплексов и энергоемкие отрасли, а также коммунально-бытовой сектор. Энергосбережение означает рациональное энергоиспользование во всех звеньях преобразования энергии – от добычи первичных энергоресурсов до потребления всех видов энергии конечными пользователями, т.е. эффективные технологии производства, передачи, распределения и потребления энергии, максимальное использование возобновляемых источников энергии. Проблемы энергосбережения актуальны и решаются во всех странах, но при общем содержании конкретные способы и пути решения определяются национальными, природно-геологическими и социально-экономическими особенностями и условиями каждой страны.

Целью преподавания дисциплины является формирование у специалиста правильного подхода к постановке и решению проблем эффективного использования топливно-энергетических ресурсов на основе мирового опыта и государственной политики Республики Беларусь в области энергосбережения, воспитание гражданской позиции и психологической настроенности на рациональное использование топливно-энергетических ресурсов, а также формирование энергосберегающего мировоззрения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- дать студентам основные знания по источникам энергии, вопросам производства, распределения и потребления энергии, экономии энергии, экономическим аспектам энергосбережения;
- дать студентам знания по основным энергосберегающим процессам, технологиям, установкам и аппаратам, применяемым в промышленности, и привить навыки их использования;
- ознакомить студентов с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;
- ознакомить студентов с приоритетными направлениями энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства;
- дать студентам знания по организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения систем энергетического менеджмента, по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия на основе анализа затрат;
- ознакомить студентов с основными энергоэффективными методами, способами и приборами регулирования, учета и контроля энергопотребления в быту;
- сформировать у студентов академические компетенции, включающие овладение базовыми знаниями и умение применять их для решения практических задач в области энергосбережения.

1.2 Требования к освоению учебной дисциплины в соответствии с образовательным стандартом

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные направления государственной политики в области энергосбережения;
- способы производства, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и основные пути повышения их эффективности;
- экологические и экономические проблемы энергетики и пути их решения.

уметь:

- осуществлять оценку технологических процессов и устройств, с точки зрения их энергоэффективности;
- пользоваться приборами учета, контроля и регулирования тепловой и электрической энергии;
- использовать и пропагандировать основные методы энергосбережения.

владеть:

- методикой оценки энергоэффективности технологических процессов и устройств.

1.3 Требования к компетентности специалиста

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и практически анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в коллективе;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

- выбирать критерии оптимального построения технологических процессов пластического формообразования деталей;
- создавать условия для соответствия режимов работы агрегатов (поточных линий, технологических участков) действующим правилам и нормам, используя результаты (данные) технологического процесса производства;

- выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;

- принимать участие в развитии комплекса автоматизированных систем технологической подготовки производства для обеспечения своевременности, качества и надежности снабжения производства технологической оснасткой;

- определять причины и намечать пути предотвращения брака заготовок и деталей (поковок, штамповок и пр.);

- выполнять технико-экономическое обоснование вариантов организации производства или реконструкции объекта производственной системы;

- профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

- контролировать строгое соблюдение технологии;

- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

1.3 Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины “Основы энергосбережения” увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: “Физика”, “Химия”, “Математика”, “Основы экологии”, “Охрана труда”, “Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность”, “Экономика производства”.

1.4 Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом по специальности

В соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 05 высшего образования первой ступени на изучение дисциплины “Основы энергосбережения” предусмотрено всего 64 часа, из них аудиторных – 34 часа, в т.ч. 17 часов лекционных занятий и 17 часов практических занятий.

Форма контроля знаний – зачет.

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Лекционные занятия

| № п/п | Наименование тем и их содержание | Объем в часах |
|-------|---|---------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | <p>Введение. Основные понятия. Принципы рационального использования энергии</p> <p>Роль энергетики в развитии человеческого общества и уровне его цивилизации. Предмет, цель и задачи дисциплины. Энергетика, энергосбережение и энергетические ресурсы (основные понятия). Связь энергетики с другими науками. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах и Республике Беларусь. Сравнительные характеристики энергоёмкости валового национального продукта по отраслям в мире и в РБ. Проблемы использования энергии в мире и в РБ. Законодательная база энергосбережения РБ. Топливо-энергетический комплекс РБ, перспективы его развития. Особенности энергетической политики РБ.</p> | 1 |
| 2 | <p>Энергетические ресурсы и их характеристика</p> <p>Энергия и ее виды. Энергетические законы. Классификация энергетических ресурсов. Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное, ядерное). Состав топлива. Соотношение и калорийность топлива. Условное топливо.</p> | 0,5 |
| 3 | <p>Экологические аспекты энергосбережения</p> <p>Экологические проблемы энергетики. Взаимосвязь экологии и энергосбережения. Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива, их влияние на окружающую среду и человека. Парниковый эффект. Выбросы технологического тепла и влаги. Специфические экологические проблемы ядерной энергетики. Источники выбросов предприятий машиностроительного комплекса и мероприятия по снижению объемов выбросов.</p> | 0,5 |
| 4 | <p>Виды энергии. Традиционные способы производства электрической и тепловой энергии</p> <p>Назначение и использование энергии. Преимущества электрической энергии. Основные типы электростанций и их характеристики. Тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС). Типовые схемы ТЭС и АЭС. Паротурбинные конденсационные электростанции и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками, мини-ТЭЦ как наиболее экономичные и перспективные способы получения энергии. Котельные установки.</p> | 4 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| 5 | <p>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и их развитие в Республике Беларусь</p> <p>Нетрадиционная энергетика и ее характеристика. Солнечная энергетика. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую (солнечные водоподогреватели, коллекторы, теплонагревательные станции и солнечные электростанции). Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую энергию (фотоэлектрические преобразователи). Гидроэнергетика. Ветроэнергетика и малая гидроэнергетика, потенциал и возможности использования в Беларуси. Классификация и принцип действия гидроэлектростанций и ветроэнергетических установок. Энергия биомассы. Потенциал биоэнергоресурсов в РБ, выращивание быстрорастущей древесины. ТЭЦ и котельные агрегаты на древесных отходах, газогенераторы. Анаэробная переработка биомассы. Использование бытовых отходов. Энергия других природных явлений (приливов и отливов, волн, геотермальных процессов) и способы ее использования для получения электрической энергии.</p> | 4 |
| 6 | <p>Транспортирование тепловой и электрической энергии</p> <p>Тепловые сети. Способы прокладки теплопровода. Электрические сети. Линии электропередачи. Качество электропередачи. Потери тепловой и электрической энергии при передаче. Тепловая и электрическая изоляция.</p> <p>Энергетическое хозяйство промышленных предприятий. Структура энергопотребления в РБ. Графики электрических и тепловых нагрузок. Способы управления энергопотреблением. Аккумулирование тепловой и электрической энергии.</p> | 1 |
| 7 | <p>Вторичные энергоресурсы</p> <p>Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Классификация, объем выхода и использования ВЭР. Источники ВЭР в машиностроении. Экономия топлива за счет использования ВЭР. Тепловые насосы и трансформаторы тепла. Использование тепла отходящих газов, вторичного пара, вентиляционных выбросов, сточных вод. Экономическая эффективность использования вторичных энергетических ресурсов.</p> | 1 |
| 8 | <p>Организация энергосбережения в РБ. Основные направления энергосбережения</p> <p>Структура управления энергосбережением в РБ. Регулирующая роль государства в области энергосбережения. Закон и нормативные документы в области энергосбережения. Государственная программа РБ "Энергосбережение". Планирование энергосберегающих мероприятий. Государственная поддержка инновационной и инвестиционной деятельности по</p> | 1 |

| 1 | 2 | 3 |
|----|---|---|
| | <p>энергосберегающим мероприятиям и технологиям. Создание и реализация инновационных проектов в области энергосбережения. Потенциал энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства: энергетика, промышленность, сельское хозяйство, транспорт и т.д. Потребление и резервы экономии энергоресурсов в кузнечно-штамповочном производстве.</p> | |
| 9 | <p>Экономика энергосбережения. Нормирование топливно-энергетических ресурсов Влияние стоимости энергии на себестоимость продукции. Нормы потребления энергии на единицу продукции. Тарифы на тепловую и электрическую энергию. Общие положения по нормированию топливно-энергетических ресурсов. Классификация и методы разработки норм. Энергоэкономические показатели по нормированию топливно-энергетических ресурсов. Стандарты по энергоэффективности. Расчет экономической эффективности инвестиционных вложений в энергосберегающие мероприятия.</p> | 1 |
| 10 | <p>Основы энергетического аудита и менеджмента Цель, задачи и организация энергоменеджмента и энергоаудита на предприятии. Энергетический паспорт и баланс промышленных предприятий. Стратегия обследования объектов для проведения энергосберегающих мероприятий. Энергетическое планирование. Основные положения СТБ ISO 50001-2013 “Системы энергетического менеджмента”.</p> | 1 |
| 11 | <p>Учет и регулирование потребления энергоресурсов Учет электрической и тепловой энергии, системы учета, используемые в РБ. Основные методы и приборы регулирования потребления тепловой и электрической энергии, автоматизация этих процессов. Бытовые приборы регулирования, учета и контроля тепла. Повышение эффективности систем отопления. Автономные энергоустановки. Учет расхода холодной и горячей воды, учет расхода газа.</p> | 1 |
| 12 | <p>Бытовое энергосбережение. Энергосбережение в зданиях и сооружениях Энергосбережение при освещении зданий. Экономичные источники света. Электробытовые приборы и их эффективное использование. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи. Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Основные методы достижения низкого энергопотребления. Тепловая изоляция зданий и сооружений. Изоляционные характеристики остекления, стеклопакеты. Суточное, сезонное и пофасадное регулирование теплового режима зданий и сооружений.</p> | 1 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|----------|
| | Тепловые завесы. Автоматизированные системы управления энергопотреблением и функционированием зданий. | |
| | | Всего 17 |

2.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование тем | Объем в часах |
|-------|--|---------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Состав топлива. Расчет теплоты сгорания топлива | 2 |
| 2 | Методика определения расхода электрической энергии. | 2 |
| 3 | Расчет технологических характеристик теплопроводов. | 4 |
| 4 | Влияние характеристик теплопроводов на эффективность передачи теплоты. | 4 |
| 5 | Порядок расчета оплаты за электрическую энергию. | 3 |
| 6 | Расчет расхода тепловой энергии на нужды производственных зданий. | 2 |
| | | Всего 17 |

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторских часов | | | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и т.п.) | Литература | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|------------------------------|----------------------|----------------------|--|-------------------------------------|---|---|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Управляемая работа студентов в самостоятельной форме | Иное | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 | |
| 1. | Основы энергосбережения (64 ч.) | 17 | 17 | | 30 | | | | |
| 1.1 | Введение. Основные понятия. Принципы рационального использования энергии (2 ч.) | 1 | | | 1 | | | | |
| 1.1.1 | Роль энергетики в развитии человеческого общества и уровне его цивилизации. Предмет, цель и задачи дисциплины. Энергетика, энергосбережение и энергетические ресурсы (основные понятия). Связь энергетики с другими науками. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах и Республике Беларусь. Сравнительные характеристики энергоёмкости валового национального продукта по отраслям в мире и в РБ. Проблемы использования энергии в мире и в РБ. Законодательная база энергосбережения РБ. Топливо-энергетический комплекс РБ, перспективы его развития. Особенности энергетической политики РБ. | 1 | | | 1 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [4], [45], [6], [7], [10], [14], [31], [41], [42], [44], [48], [50], [51], [57], [61], [70] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет | |
| 1.2 | Энергетические ресурсы и их характеристика (4,5 ч.) | 0,5 | 2 | | 2 | | | | |
| 1.2.1 | Энергия и ее виды. Энергетические законы. Классификация энергетических ресурсов. Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное, ядерное). Состав топлива. Соотношение и калорийность топлива. Условное топливо. | 0,5 | | | 1 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [4], [5], [6], [7], [8], [9], [12], [68] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет | |

| | | | | | | | | |
|------------|--|------------|----------|----------|--|---|---|---|
| 1.2.2 | Состав топлива. Расчет теплоты сгорания топлива | | 2 | 1 | | м/ук 3219 м/ук 300эл (электронный ресурс) | [11], 22, [23], [68] | Защита отчета по практич. работе |
| 1.3 | Экологические аспекты энергосбережения (1,5 ч.) | 0,5 | | 1 | | | | |
| 1.3.1 | Экологические проблемы энергетики. Взаимосвязь экологии и энергосбережения. Классификация и основные характеристики атмосферных выбросов при сжигании топлива, их влияние на окружающую среду и человека. Парниковый эффект. Выбросы технологического тепла и влаги. Специфические экологические проблемы ядерной энергетики. Источники выбросов предприятий машиностроительного комплекса и мероприятия по снижению объемов выбросов. | 0,5 | | 1 | | Компьютерная презентация | [7], [8], [12], [16], [33], [36], [58] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.4 | Виды энергии. Традиционные способы производства электрической и тепловой энергии (11 ч.) | 4 | 2 | 5 | | | | |
| 1.4.1 | Назначение и использование энергии. Преимущества электрической энергии. Основные типы электростанций и их характеристики. Тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС). Типовые схемы ТЭС и АЭС. Паротурбинные конденсационные электростанции и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками, мини-ТЭЦ как наиболее экономичные и перспективные способы получения энергии. Котельные установки. | 4 | | 4 | | Компьютерная презентация | [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [14], [24], [27], [28], [29], [40], [41], [47], [56] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.4.2 | Методика определения расхода электрической энергии | | 2 | 1 | | м/ук 300эл (электронный ресурс) | [11], [13], [22], [23], [32] | Защита отчета по практич. работе |
| 1.5 | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и их развитие в Республике Беларусь (8 ч.) | 4 | | 4 | | | | |
| 1.5.1 | Нетрадиционная энергетика и ее характеристика. Солнечная энергетика. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую (солнечные водоподогреватели, коллекторы, теплонагревательные станции и солнечные электростанции). Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую энергию (фотоэлектрические преобразователи). | 2 | | 2 | | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [2], [5], [6], [8], [9], [15], [18], [23], [25], [35], | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |

| | | | | | | | | |
|------------|--|----------|----------|--|----------|--|---|--|
| | Гидроэнергетика. Ветроэнергетика и малая гидроэнергетика, потенциал и возможности использования в Беларуси. Классификация и принцип действия гидроэлектростанций и ветроэнергетических установок. | | | | | | [36], [37], [39], [45], [46], [47], [53], [55], [61], [69] | |
| 1.5.2 | Энергия биомассы. Потенциал биоэнергоресурсов в РБ, выращивание быстрорастущей древесины. ТЭЦ и котельные агрегаты на древесных отходах, газогенераторы. Анаэробная переработка биомассы. Использование бытовых отходов. Энергия других природных явлений (приливов и отливов, волн, геотермальных процессов) и способы ее использования для получения электрической энергии. | 2 | | | 2 | Компьютерная презентация | [25], [37], [39], [45], [46], [47], [53], [55], | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.6 | Транспортирование тепловой и электрической энергии (15 ч.) | 1 | 8 | | 6 | | | |
| 1.6.1 | Тепловые сети. Способы прокладки теплопровода. Электрические сети. Линии электропередачи. Качество электропередачи. Потери тепловой и электрической энергии при передаче. Тепловая и электрическая изоляция. Энергетическое хозяйство промышленных предприятий. Структура энергопотребления в РБ. Графики электрических и тепловых нагрузок. Способы управления энергопотреблением. Аккумулирование тепловой и электрической энергии. | 1 | | | 1 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [8], [15], [22], [27], [29], [31], [41], [44], [49], [50], [52], [56], [60], [62], [64], [66] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет. |
| 1.6.2 | Расчет технологических характеристик теплопроводов | | 4 | | 2 | м/ук 300эл (электронный ресурс) | [11], [13], [27], [52], [60], [62], [64], [65], [66] | Защита отчета по практической работе |
| 1.6.3 | Влияние характеристик теплопроводов на эффективность передачи теплоты | | 4 | | 3 | м/ук 300эл (электронный ресурс) | [11], [13], [27], [52], [60], [62], [64], [65], [66] | Защита отчета по практической работе |
| 1.7 | Вторичные энергоресурсы (2 ч.) | 1 | | | 1 | | | |
| 1.7.1 | Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Классификация, объем | 1 | | | 1 | Компьютер- | [5], [6], | Самостоя- |

| | | | | | | | | |
|-------|--|---|---|--|---|--|--|---|
| | выхода и использования ВЭР. Источники ВЭР в машиностроении. Экономия топлива за счет использования ВЭР. Тепловые насосы и трансформаторы тепла. Использование тепла отходящих газов, вторичного пара, вентиляционных выбросов, сточных вод. Экономическая эффективность использования вторичных энергетических ресурсов. | | | | | ная презентация; м/ук 3219 | [8], [9], [15], [19], [21], [23], [71] | тельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.8 | Организация энергосбережения в РБ. Основные направления энергосбережения (2 ч.) | 1 | | | 1 | | | |
| 1.8.1 | Структура управления энергосбережением в РБ. Регулирующая роль государства в области энергосбережения. Закон и нормативные документы в области энергосбережения. Государственная программа РБ "Энергосбережение". Планирование энергосберегающих мероприятий. Государственная поддержка инновационной и инвестиционной деятельности по энергосберегающим мероприятиям и технологиям. Создание и реализация инновационных проектов в области энергосбережения. Потенциал энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства: энергетика, промышленность, сельское хозяйство, транспорт и т.д. Потребление и резервы экономии энергоресурсов в кузнечно-штамповочном производстве. | 1 | | | 1 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [7], [8], [14], [41], [42], [43], [44], [48], [50], [51], [54], [56], [61] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.9 | Экономика энергосбережения. Нормирование топливно-энергетических ресурсов (7 ч.) | 1 | 3 | | 3 | | | |
| 1.9.1 | Влияние стоимости энергии на себестоимость продукции. Нормы потребления энергии на единицу продукции. Тарифы на тепловую и электрическую энергию. Общие положения по нормированию топливно-энергетических ресурсов. Классификация и методы разработки норм. Энергоэкономические показатели по нормированию топливно-энергетических ресурсов. Стандарты по энергоэффективности. Расчет экономической эффективности инвестиционных вложений в энергосберегающие мероприятия. | 1 | | | 1 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [1], [6], [10], [17], [23], [28], [32], [42], [43], [50], [51], [54], [56], [67] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.9.2 | Порядок расчета оплаты за электрическую энергию | | 3 | | 2 | м/ук 300эл (электронный ресурс) | [11], [13], [20], [27], [22], [23] | Защита отчета по практической работе |

| | | | | | | | | |
|-------------|--|----------|----------|--|----------|-------------------------------------|--|---|
| 1.10 | Основы энергетического аудита и менеджмента (2 ч.) | 1 | | | 1 | | | |
| 1.10.1 | Цель, задачи и организация энергоменеджмента и энергоаудита на предприятии. Энергетический паспорт и баланс промышленных предприятий. Стратегия обследования объектов для проведения энергосберегающих мероприятий. Энергетическое планирование. Основные положения СТБ ISO 50001-2013 "Системы энергетического менеджмента". | 1 | | | 1 | Компьютерная презентация | [1], [3], [5], [15], [17], [23], [30], [32], [35], [38], [50], [54], [56], [61], [63] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.11 | Учет и регулирование потребления энергоресурсов (2 ч.) | 1 | | | 1 | | | |
| 1.11.1 | Учет электрической и тепловой энергии, системы учета, используемые в РБ. Основные методы и приборы регулирования потребления тепловой и электрической энергии, автоматизация этих процессов. Бытовые приборы регулирования, учета и контроля тепла. Повышение эффективности систем отопления. Автономные энергоустановки. Учет расхода холодной и горячей воды, учет расхода газа. | 1 | | | 1 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [1], [3], [5], [6], [14], [20], [23], [26], [27], [29], [51], [52], [56], [59], [60], [62], [64], [65] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.12 | Бытовое энергосбережение. Энергосбережение в зданиях и сооружениях (7 ч.) | 1 | 2 | | 4 | | | |
| 1.12.1 | Энергосбережение при освещении зданий. Экономичные источники света. Электробытовые приборы и их эффективное использование. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи. Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Основные методы достижения низкого энергопотребления. Тепловая изоляция зданий и сооружений. Изоляционные характеристики остекления, стеклопакеты. Суточное, сезонное и пофасадное регулирование теплового режима зданий и сооружений. | 1 | | | 2 | Компьютерная презентация; м/ук 3219 | [3], [6], [7], [15], [59], [64], [65], [14] | Самостоятельная работа, устный опрос, зачет |
| 1.12.2 | Расчет расхода тепловой энергии на нужды производственных зданий. | | 2 | | 2 | м/ук 300эл (электронный ресурс) | [11], [13], [17], [22], [27] | Защита отчета по практической работе |

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

Основные источники

1. Аракелов, В.Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов / В.Е. Аракелов, А.И. Кремер. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 190с.
2. Баскаков, А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник / А.П. Баскаков, В.А. Мунц. – Москва: БАСТЕТ, 2013. – 366 с.
3. Гулбрандсен, Т.Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент: учебно-методическое пособие / Т.Х. Гулбрандсен, Л.П. Падалко, В.Л. Червинский. – Минск: БГАТУ, 2010. – 240 с.
4. Данилов, Н.И. Основы энергосбережения: учебник / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 564 с.
5. Данилов, Н.И. Энциклопедия энергосбережения / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков. – Екатеринбург: ИД “Сократ”, 2004. – 368 с.
6. Лисиенко, В.Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник. В 2 кн. Кн. 2 / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев. – Москва: Теплоэнергетик, 2005. – 760 с.
7. Мансуров, В.А. Основы энергосбережения: Учеб.-метод. пособие / В.А. Мансуров. – Мн.: БГМУ, 2010. – 79 с.
8. Ольшанский, А.И. Основы энергосбережения: курс лекций / А.И. Ольшанский, В.И. Ольшанский, Н.В. Беляков. УО ВГТУ. – Витебск: УО ВГТУ, 2007. – 223 с.
9. Основы энергосбережения: Курс лекций / Под ред Н.Г. Хутской. – Мн.: Технология, 1999. – 100 с.
10. Основы энергосбережения: Учебное пособие / Б.И. Врублевский [и др.]; под ред. Б.И. Врублевского. – Гомель: ЧУП ЦНТУ “Развитие”, 2002. – 190 с.
11. Паневчик, В.В. Основы энергосбережения: практикум / В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев, М.В. Самойлов. – Минск: БГЭУ, 2007. – 195 с.
12. Пospelова, Т.Г. Основы энергосбережения / Т.Г. Пospelова. – Мн.: Технопринт, 2000. – 353 с.
13. Самойлов, М.В. Основы энергосбережения: практикум / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев. – Мн.: БГЭУ, 2007. – 195 с.
14. Самойлов, М.В. Основы энергосбережения: Учеб. пособие / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев. – Мн.: БГЭУ, 2002. – 198 с.
15. Сви́дерская, О.В. Основы энергосбережения: курс лекций, 4-е изд., стер. / О.В. Сви́дерская. – Минск: Акад. упр. при Президенте РБ, 2006. – 294 с.
16. Экологические проблемы и энергосбережение: учеб. пособие для ВУЗов / Под общ. ред. В.Д. Карминского. – Москва: Маршрут, 2004. – 591 с.

Дополнительные источники

17. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: Учеб. пособие для ВУЗов / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 294 с.

18. Безруких, П.П. Использование энергии ветра: техника, экономика, экология / П.П. Безруких. – М.: Колос, 2008. – 196 с.

19. Вторичные теплоэнергетические ресурсы и охрана окружающей среды / В.В. Харитонов [и др.] – Минск, 1988.

20. Козловская, В.Б. Электрическое освещение: учебник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543 с.

21. Луканин, П.В. Технологические энергоносители предприятий (низкотемпературные энергоносители): Учебное пособие / П.В. Луканин. – ГО УВПО СПб ТУРП, 2009. – 116 с.

22. М/ук 300эл Основы энергосбережения [Электронный ресурс]: практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)”, направления 1-36 20 02-03 “Упаковочное производство (технологии и оборудование упаковочного производства)” дневной формы обучения и специальности 1-36 01 05 “Машины и технологии обработки материалов давлением” дневной и заочной форм обучения / С.Н. Целуева; Министерство образования Республики Беларусь, УО “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”, Кафедра “Обработка материалов давлением”. – Гомель: ГГТУ, 2012 – 98 с.

23. М/ук № 3219 “Основы энергосбережения”. Практическое пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 05 “Машины и технологии обработки материалов давлением” и 1-36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)” дневной и заочной форм обучения / авт.-сост.: М.Ю. Целуев, С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2006 – 43 с.

24. Родненков, В.Г. Основы радиационной безопасности: пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В.Г. Родненков. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 208 с.

25. Твайдел, Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайдел, А. Уэйр; пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.

26. Фрайден, Дж. Современные датчики: справочник / Дж. Фрайден. – М.: Техносфера, 2005. – 592 с.

27. Янцевич, И.В. Производство, транспорт и потребление тепловой энергии: практикум: в 4 ч. / И.В. Янцевич, С.В. Климович. – Мн.: БНТУ, 2012. – Ч.1: Тепловое потребление / И.В. Янцевич, С.В. Климович. – Мн.: БНТУ, 2012. – 25 с.

28. Журнал “Энергоэффективность”

29. Журнал “Энергия”

30. <http://by.eefi.info> – проект EEFIBel – Белорусская информационная сеть по энергоэффективности

31. <http://energodoc.by> – нормативные технические документы по электроэнергетике

32. <http://energoeffekt.gov.by> – сайт Департамента по энергоэффективности

33. <http://spareworld.org/rus/> – проект SPARE “Школьная программа использования ресурсов и энергии”

4.2. Перечень нормативных правовых актов

Международные договоры

34. Меморандум о взаимопонимании между Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и Норвежским обществом охраны природы (“Norges Naturvernforbund”) от 29 апреля 2013 года.

35. Меморандум о сотрудничестве в области инноваций, энергоэффективности, энергосбережения и возобновляемых источников энергии и Дорожная карта сотрудничества между ФГБУ “Российское энергетическое агентство” Министерства энергетики Российской Федерации и Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13 октября 2011 г.

36. Программа SPARE / ШПИРЭ – “Школьная программа использования ресурсов и энергии”, реализуемая с декабря 2008 года при финансовой поддержке Министерства иностранных дел Норвегии в сотрудничестве с Норвежским обществом охраны природы.

37. Протокол о намерениях (Меморандум о взаимопонимании) в сфере повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии между Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и Австрийским энергетическим агентством от 13 мая 2009 г.

38. Протокол о намерениях (Меморандум о взаимопонимании) о сотрудничестве между Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и Немецким энергетическим агентством “dena” от 22 апреля 2010 г.

39. Устав Международного агентства по возобновляемой энергии (2009 г.)

Национальное законодательство

40. Атомные электростанции. Безопасность. Аудит безопасности компьютерных систем атомной электростанции. Правила и процедуры: СТБ 2333-2013. – Введ. 01.06.2014. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь: БелГИСС, 2014. – 44 с.

41. Об утверждении Государственной программы развития белорусской энергетической системы на период до 2016 года: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 29 февраля 2012 г., № 194: с изм. и доп.: текст по состоянию на 08.10.2013 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 17.10.2013. – 5/37904 / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2012. – № 32. – 5/35381. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21300892&p1=1>

42. Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 “Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства” // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 146. – 1/8668.

43. Об утверждении методики по формированию топливно-энергетического баланса и расчету энергоемкости валового внутреннего продукта и энергетической самостоятельности: постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь, 04.01.2013 г., № 2. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 07.02.2013. – 7/2302 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=T21302302p&p1=1>

44. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г.г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол: Я.М. Александрович [и др.] – Мн.: Юнипак, 2004. – 200 с.

45. О возобновляемых источниках энергии: Закон Республики Беларусь от 27.12.2010 г. № 204-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=N11000204&p2={NRPA}>

46. О ратификации Устава Международного агентства по возобновляемой энергии: Закон Республики Беларусь от 16.11.2010 г. № 188-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=N11000188&p2={NRPA}>

47. Об утверждении Государственной программы строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010...2015 годах: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 19 июля 2010 г., № 1076: с изм. и доп.: текст по состоянию на 23 декабря 2013 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 05.01.2014. – 5/38210 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=c21001076&p2=%7BNRPA%7D>

48. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь, 9 ноября 2010 г., № 575: с изм. и доп.: текст по состоянию на 24 января 2014 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 30.01.2014. – 1/14788 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=P31000575&p2={NRPA}>

49. Об утверждении Концепции развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2020 года: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 18 февраля 2010 г., № 225: с изм. и доп.: текст по состоянию на 8 февраля 2013 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 15.02.2013. – 5/36891 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – <http://www.zakon.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21000225&p2={NRPA}>

50. Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь, 17 сентября 2007 г., № 433: с изм. и доп.: текст по состоянию на 08.03.2014.

51. Об утверждении мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 “Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства” на 2011...2015 годы и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 8 февраля 2011 г., № 157: с изм. и доп.: текст по состоянию на 22 мая 2013 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 21. – 5/33299.

52. Об утверждении Методики по определению потерь тепловой энергии в сетях теплоснабжения с учетом их износа, срока и условий эксплуатации: постановление Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь, 29 сентября 2006 г., № 2. – Минск: Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь, 2007. – 95 с.

53. Об утверждении Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011...2015 годы и признании утратившим силу постановления Совета Министров Республики Беларусь от 7 декабря 2009 г. № 1593: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 10 мая 2011 г., № 586: с изм. и доп.: текст по состоянию на 23 декабря 2013 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 05.01.2014. – 5/38210 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21100586&p2={NRPA}>

54. Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011...2015 годы: Указ Президента Республики Беларусь, 11 апреля 2011 г., № 136. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 43. – 1/12462.

55. Об утверждении Программы строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010...2015 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 9 июня 2010 г., № 885: с изм. и доп.: текст по состоянию на 23 декабря 2013 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 05.01.2014. – 5/38210 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21000885&p2={NRPA}>

56. Об утверждении стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 9 августа 2010 г., № 1180 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2010. – № 198. – 5/32338.

57. Об энергосбережении: Закон Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 190-З: с изм. и доп.: текст по состоянию на 31 декабря 2009 г. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2010. – № 15 – 2/1666 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=h19800190&p2={NRPA}>

58. Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы и поглощение парниковых газов. Правила расчета выбросов за счет внедрения мероприятий по энергосбережению, возобновляемых источников энергии: ТКП 17.09-01-2011 (02120). – Введ. 01.01.2012. – Минск: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2012. – 32 с.

59. Правила пользования газом в быту: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 19.11.2007 г., № 1539: с изм. и доп.: текст по состоянию на 16.04.2014.

60. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя: ТКП 411-2012 (02230). – Введ 01.12.2012. – Минск: Министерство энергетики Республики Беларусь, 2012. – 86 с.

61. Республиканская программа энергосбережения на 2011...2015 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 24 декабря 2010 г., № 1882: с изм. и доп.: текст по состоянию на 23 декабря 2013 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 05.01.2014. – 5/38210 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014. – Режим доступа: [http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21001882&p2={NRPA}\)](http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21001882&p2={NRPA}))

62. Системы трубопроводов из ПИ-труб для подземной прокладки тепловых сетей и сетей горячего водоснабжения. Стыковые соединения ПИ-труб. Технические требования и методы испытаний: СТБ 2326-2013. – Введ. 01.03.2014. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2014. – 24 с.

63. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению: СТБ ISO 50001-2013. – Введ. 01.09.2013. – Минск: ОАО "Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции "БЕЛЛИС", 2013. – 28 с.

64. Схемы теплоснабжения населенных пунктов. Правила разработки: ТКП 45-4.02-204-2010 (02250). – Введ. 01.01.2011 г. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2011. – 38 с.

65. Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения: ТКП 45-2.04-196-2010. – Введ. 01.09.2010: с изм. и доп.: текст по состоянию на 01.04.2013. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2013. – 48 с.

66. Тепловые сети бесканальной прокладки из стальных труб, предварительно термоизолированных пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке. Правила проектирования и монтажа: ТКП 45-4.02-89-2007 (02250). – Введ. 01.07.2008. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2008. – 78 с.

67. Энергосбережение. Методика определения полной энергоемкости продукции, работ и услуг: ГОСТ 30583-98. – Введ. 01.03.2003: с изм. и доп.: текст по состоянию на 2010 г. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2010. – 18 с.

68. Энергосбережение. Методы измерения и расчета теплоты сгорания топлива: ГОСТ 30517-97. – Введ. 01.03.2003. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2003. – 16 с.

69. Энергосбережение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Основные положения: ГОСТ 30514-97. – Введ. 01.03.2003. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 9 с.

70. Энергосбережение. Основные термины и определения: СТБ 1770-2009. – Введ. 01.01.2009. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2009. – 12 с.

71. Энергосбережение. Ресурсы энергетические вторичные. Методика определения показателей выхода и использования: ГОСТ 31188-2003. – Введ. 01.04.2006: с изм. и доп.: текст по состоянию на 2009 г. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь: БелГИСС, 2009. – 38 с.

Список литературы сверен [подпись] / Ярашова Н.В.

4.5 Мероприятия управляемой самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины должна использоваться такая форма управляемой самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя, написание рефератов по отдельным темам, выходящим за рамки лекционного курса.

Не все вопросы программы выносятся на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой часть разделов описательного характера они изучают самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к зачету.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность управляемой самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

4.6 Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия следует проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

4.7 Требования к студентам при прохождении текущей аттестации

Студенты допускаются в сдаче зачета по учебной дисциплине при условии выполнения и защиты всех практических работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

4.8 Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при приеме отчетов по практическим работам; устного опроса, коллоквиумов,

контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний; письменного и устного опроса на зачете.

При проведении текущей аттестации учитываются результаты управляемой самостоятельной работы студентов.

5 ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| 1. Охрана труда | ОМД | <i>нет</i> | <i>20.05.2014 № 5</i> |
| 2. Расчеты и конструкции нагревательных устройств | ОМД | <i>нет</i> | <i>20.05.2014 протокол № 5</i> |
| 3. | | | |

Зав. кафедрой ОМД



М.Н. Верещагин

Библиотека ГТУ