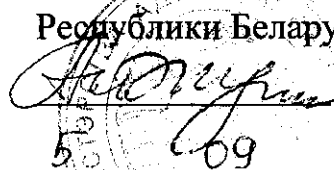


Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

 А. И. Жук
5 09 2012 г.

Регистрационный № ТД- Г. 435 /тип.

Основы энергосбережения

Типовая учебная программа
для учреждений высшего образования по специальностям:
1-31 01 02 Биохимия;
1-31 01 03 Микробиология

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по естественно-
научному образованию

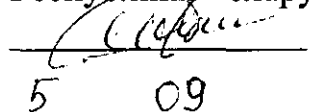
 А. Л. Толстик
10 10 2011 г.

Заместитель Председателя
Государственного комитета по
стандартизации – директор
Департамента по
энергоэффективности

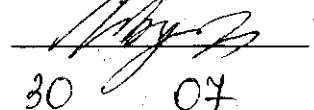
 Л. В. Шенец
2012

СОГЛАСОВАНО

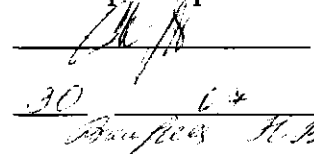
Начальник Управления высшего и
среднего специального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

 С. И. Романюк
5 09 2012 г.

Проректор по учебной и воспитательной
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

 В. И. Шупляк
30 07 2012 г.

Эксперт-нормоконтролер

 С. М. Артемьева
30 07 2012 г.

Минск 2012

СОСТАВИТЕЛЬ:

Алевтина Васильевна Сидоренко, профессор кафедры физики Белорусского государственного университета, доктор технических наук, профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра ЮНЕСКО «Энергосберегающие и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета;

Оксана Валентиновна Свидерская, доцент кафедры экономики предприятий Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат экономических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой физики Белорусского государственного университета
(протокол № 2 от 20 сентября 2011 года);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 1 от 30 сентября 2011 г.);

Научно-методическим советом по биологии, биохимии и микробиологии
Учебно-методического объединения по естественному образованию
(протокол № 12 от 11 октября 2011 г.)

Ответственный за редакцию: Алевтина Васильевна Сидоренко

Ответственный за выпуск: Алевтина Васильевна Сидоренко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Основы энергосбережения» составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования первой ступени по специальностям 1-31 01 02 «Биохимия» и 1-31 01 03 «Микробиология».

В условиях нынешней цивилизации ограниченность запасов традиционных топливно-энергетических ресурсов вызывает необходимость в использовании энергосбережения как одного из основных элементов современной концепции развития государства. Республика Беларусь относится к числу стран, недостаточно обеспеченных собственными топливно-энергетическими ресурсами. Одним из важнейших резервов в топливно-энергетическом балансе страны является потенциал энергосбережения, оцениваемый специалистами в 30-40 %. Для успешной реализации энергосбережения как приоритетного направления государственной экономической политики в Республике Беларусь, одной из первых стран СНГ, среди других, создается система многоуровневого образования по проблемам рационального энергоиспользования.

Особенно важным становится формирование у будущих высококвалифицированных специалистов с высшим образованием глубокого многогранного понимания энергосбережения как сложного многоотраслевого процесса.

Курс «Основы энергосбережения» связан с такими дисциплинами как «Физика», «Охрана труда» и др.

Цель преподавания дисциплины – подготовка специалистов высшей квалификации, способных осуществлять контроль за рациональным использованием энергии, предупреждать ее потери, содействовать созданию и внедрению энергосберегающих технологий, разъяснять персоналу методы и средства правильного использования тепловой и электрической энергии, обоснования требования строгого соблюдения технологической дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением;
- приоритетные научно-технические направления энергосбережения в народном хозяйстве;
- организацию учета и контроля использования энергоресурсов путем внедрения энергетического менеджмента.

Приобрести навыки и умения:

- использования основные приемы энергетического анализа для оценки эффективности энергосберегающих мероприятий;
- разработки рекомендаций по совершенствованию системы энергосбережения на основе всестороннего анализа и научно обоснованных методик для производственных условий;

- пропаганды идей энергосбережения и повышения эффективности использования энергии в производственном коллективе и быту.

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

– элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;

– компетентностный подход, реализуемый на лекциях и при организации самостоятельной работы студентов;

– блочно-модульная система оценки знаний.

При чтении лекционного курса необходимо применять наглядные материалы в виде таблиц, схем, диаграмм и демонстрационных рисунков, моделей, видеоматериалы, а также использовать компьютерные средства обучения для демонстрации слайдов, презентаций.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Не все вопросы, перечисленные в программе, выносятся на лекцию. В целях развития навыков работы с учебной и научной литературой студентам предлагается часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в конце программы.

Программа курса рассчитана на 26 часов, в том числе 18 часов аудиторных (лекционных).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5
1	Введение	2	2	–
2	Основные принципы рационального использования энергии	2	2	–
3	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии	3	3	–
4	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и их развитие в Республике Беларусь	3	3	–
5	Биологические технологии в энергетике	2	2	–
6	Вторичные энергетические ресурсы и их классификация	2	2	–
7	Энергетический менеджмент и бытовое энергосбережение	2	2	–

1	2	3	4	5
8	Нормативно-правовые аспекты в сфере производства и потребления энергии	2	2	–
Итого:		18	18	–

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи эффективного производства и потребления энергии. Энергия, её виды. Энергоресурсы. Энергетический потенциал. Традиционные, возобновляемые и нетрадиционные источники энергии.

Энергетика и топливно-энергетические ресурсы мира и Республики Беларусь. Структура энерго- и теплоснабжения. Экономические и экологические проблемы Республики Беларусь.

2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Потребление энергии и эффективность ее использования в различных странах мира и Республике Беларусь. Энергоемкость валового внутреннего продукта. Основные направления энергосбережения. Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве. Методика расчета эффективности энергосбережения.

3. ТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Характеристика и состав энергетической установки. Источники первичной энергии: солнечное излучение, ядерная энергия, химические топлива.

Теплосиловые циклы преобразования тепла в электроэнергию. Термоэлементы. Тепловые (ТЭС, КЭС, ТЭЦ) и атомные станции. Способы раздельной и комбинированной выработки энергии. Эффективность работы электростанций и пути её повышения.

4. НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ИХ РАЗВИТИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Нетрадиционные источники энергии и их характеристики. Энергия солнечного излучения. Энергия ветра. Энергия приливов океана. Геотермальная энергия. Гидроэнергетика.

5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Основные положения биоэнергетики. Фотосинтез. Получение спирта из биомассы. Биотопливные элементы. Энергетические технологии использования биомассы. Биогаз, основные характеристики и технологии получения. Типы и структура биореакторов. Биологическое получение водорода. Использование энергии биомассы в различных странах мира и Республике Беларусь.

6. ВТОРИЧНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Энергосберегающие технологии на основе использования ВЭР. Основные показатели использования ВЭР. Классификация ВЭР. Способы утилизации. Методы снижения экономии топлива при использовании ВЭР.

7. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И БЫТОВОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Энергетический менеджмент. Основные понятия о себестоимости и тарифах на энергию. Энергосбережения в зданиях и сооружениях. Автоматизированные системы управления энергопотреблением и функционированием зданий. Бытовые приборы регулирования и учёта потребляемых энергоресурсов. Эффективное использование электробытовых приборов.

8. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении». Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии». Нормативные акты, регулирующие производство, распределение и потребление топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь. Законодательные механизмы, стимулирующие повышение энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии в мировой практике.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. О возобновляемых источниках энергии: Закон Респ. Беларусь, 27 дек. 2010 г., № 204-3 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. - 2011. - № 2. - 2/1756.

2. Об энергосбережении: Закон Респ. Беларусь, 15 июл. 1998 г., №190-3 // Ведомости Национального собрания Респ. Беларусь. – 1998. - № 31-32. - Ст. 470.
3. Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь, 17 сент. 2007 г, № 433-ДСП.
4. Об утверждении Республиканской программы энергосбережения на 2011-2015 годы: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 24 дек. 2010 г., № 1882 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. - 2011. - № 1. - 5/33067.
5. *Сидоренко А. В.* Основы энергосбережений. Мн.: БГУ. – 2004.
6. Основы энергосбережения. Цикл лекций. / Под ред. Н. Г. Хутской. Мн.: Тэхналогія. – 1999.
7. *Кундас С.П., Позняк С.С., Шенец Л.В.* «Возобновляемые источники энергии» - Минск, 2009.
8. Биоэнергетика: мировой опыт и прогноз развития: Науч. ан. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 204 с.
9. *Глебова, Е. В.* Основы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья : учеб. пособие для подготовки бакалавров и магистров. – М.: Нефть и газ, 2005. – 183 с.
10. *Поспелова Т. Г.* Основы энергосбережения. Мн. : Технопринт. –2000.

Дополнительная:

1. *Андреева, Р. А.* Ресурсосбережение, энергосбережение и компьютеризация в химической промышленности: курс лекций. – Новополоцк: ПГУ, 2005. – 151 с.
2. Новые ресурсосберегающие технологии и композиционные материалы / Ф. Г. Ловшенко, Ф. И. Пантелеенко, А. В. Рогачев [и др.] – М.; Гомель: Энергоатомиздат: БелГУТ, 2004. – 519 с.
3. Экологические проблемы и энергосбережение: учеб. пособие для вузов / В. Д. Карминский [и др.]: под общ. ред. В. Д. Карминского. – М.: Маршрут, 2004. – 592 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

1. СТБ 1770-2009. Энергосбережение. Основные термины и определения. Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 16 ноября 2009 г. № 58.
2. СТБ 1773-2010. Энергосбережение. Показатели энергоэффективности. Порядок внесения в техническую документацию. Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 25 января 2010 г. № 1.
3. СТБ 1775-2010. Энергосбережение. Классификация показателей. Общие положения. Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 15 февраля 2010 г. № 3.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Баллы	Показатели оценки
1 (один) Незачтено	Отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа
2 (два) Незачтено	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых ошибок; пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий
3 (три) Незачтено	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий
4 (четыре) Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень исполнения заданий
5 (пять) Зачтено	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно принимать типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в

	групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий
6 (шесть) Зачтено	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий
7 (семь) Зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
8 (восемь) Зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых

	обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
9 (девять) Зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
10 (десять) Зачтено	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Типовыми учебными планами специальностей 1-31 01 02 «Биохимия» и 1-31 01 03 «Микробиология» в качестве формы итогового контроля по дисциплине рекомендован зачет.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- компьютерное тестирование.