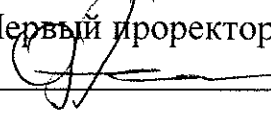


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

  
\_\_\_\_\_ О.Д.Асенчик

30.06.2016

Регистрационный № УДэ 55-35 /уч.

## ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»

1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»

2016

Учебная программа по дисциплине «Основы энергосбережения» составлена в соответствии с образовательными стандартами высшего образования первой ступени ОСВО-1-43 01 03-2013 и ОСВО-1-43 01 02-2013, учебными планами учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" специальности 1- 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» регистрационные номера № I 43-1-19/уч. от 17.09.2013; № I 43-1-39/уч. от 20.09.2013 и 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» регистрационный номер № I 43-1-21/уч. от 17.09.2013.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Т.В. Алферова, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» к.т.н., доцент;

С.Г. Жуковец, ст.преподаватель кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.О. Лукьяненко, заместитель декана факультета автоматизированных информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» к.ф-м.н.;

М.Г. Приходько, главный инженер ОАО «Ратон».

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» (протокол № 12 от 17.05. 2016), УДэ-05-33/уч. Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 30.05. 2016).

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 2.06., 2016). *УДэ-080-189*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 28.06. 2016).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная цель изучения дисциплины «Основы энергосбережения» состоит в формировании общего методологического подхода к постановке и решению проблем эффективного использования топливно-энергетических ресурсов на основе мирового опыта и государственной политики республики Беларусь в области энергосбережения.

Введение этой дисциплины связано с актуальностью проблем рационального пользования энергоресурсами для устойчивого развития национальной экономики и реализацией Государственной программы «Энергосбережение» республики Беларусь.

Задачами основных разделов дисциплины является ознакомление с приоритетными направлениями энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства и в быту; изучение основных источников получения энергии, способам ее экономии, экологических аспектов энергосбережения; ознакомление и анализ с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов.

В результате прохождения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК), социально-личностные (СЛК) и профессиональные компетенции (ПК), предусмотренные в образовательных стандартах ОСВО-1-43 01 03-2013 и ОСВО-1-43 01 02-2013 специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» и 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» соответственно:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;

СЛК- 6. Уметь работать в команде.

ПК-35. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;

ПК-43. Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- основные направления государственной политики в области энергоснабжения;

- способы производства, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и основные пути повышения их эффективности;

- экологические и экономические проблемы энергетики и основные 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:*

- информацией о способах производства и потребления электрической и тепловой энергии;
- навыками оценки энергоэффективности технологических процессов;
- навыками пользования приборами учета, контроля и регулирования тепловой и электрической энергии;
- информацией об экологических аспектах энергетики.

Для изучения дисциплины «Основы энергосбережения» требуется усвоение таких дисциплин как: физика; высшая математика; производство электроэнергии.

Основными методами обучения, отвечающими цели изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- элементы учебно-практической деятельности, реализуемые на практических занятиях;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лекционных занятиях.

Общее количество часов – 60 часов, количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом дневного отделения университета – 32 часов, заочной формы обучения – 8 часов, трудоемкость учебной дисциплины – 1,5 зачетной единицы.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная по специальности «Электроснабжение (по отраслям)» и дневная форма по специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети».

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневное отделение «Электроснабжение (по отраслям)» и «Электроэнергетические системы и сети»	Заочная форма обучения «Электроснабжение (по отраслям)»
Курс	4	3,4
Семестр	7	6,7
Лекции (часов)	16	4
Лабораторные занятия (часов)	16	-
Практические (семинарские) занятия (часов)	-	4
Всего аудиторных (часов)	32	8
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Зачет	7	7

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Модуль 1. Роль энергетики в развитии человеческого общества

Тема 1. Введение. Энергия и ее роль в жизни общества.

Энергия и основные ее виды. Роль энергии в развитии человеческого общества. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах и Республики Беларусь. Мировой опыт энергосбережения. Обеспеченность республики собственными энергоресурсами: нефть, попутный газ, торф. Сущность энергосбережения и основные понятия по энергосбережению. Виды топлива, характеристика и запасы их в Беларуси. Условное топливо. Единицы измерения.

Модуль 2. Общая характеристика современного энергетического производства

Тема 2. Способы получения, преобразования и использования энергии. Традиционная энергетика и ее характеристики.

Генерирующие источники Республики Беларусь, их структура. Тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС), гидроэлектростанции. Прогнозная оценка выработки электрической и тепловой энергии в Республике Беларусь. Модернизация генерирующих источников республики. Развитие электрических сетей страны. Внешние электрические связи с соседними странами. Импорт в республику основных видов топлива и электроэнергии.

Тема 3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Ветровая энергия, энергия солнца, биоэнергетика, древесное топливо, геотермальная энергия, тепловая энергия океана, энергия приливов и отливов, энергия морских течений, водородная энергетика и т.д. Гидроэнергетические ресурсы. Мировой опыт использования ветроэнергетики. Гелиоэнергетика и перспективы ее использования в стране. Использование биогазовых установок в Западной Европе и Китае.

Тема 4. Вторичные энергоресурсы

Классификация вторичных энергоресурсов. Основные показатели использования вторичных энергоресурсов. Определение объемов выхода и использования вторичных энергоресурсов. Определение экономии топлива за счет использования вторичных энергоресурсов.

Модуль 3. Энергосбережение – основа функционирования и развития современного производства

Тема 5. Эффективность использования энергоресурсов

Объективная необходимость энергосбережения и его проблемы. Основные показатели эффективности использования энергии и энергосбережения. Энергобаланс и его виды. Формы учета энергии и основа нормирования расхода энергетической ресурсов на производстве. Энергетический менеджмент и

энергетический аудит. Нормативно-законодательная база в Республике Беларусь и общая характеристика программ развития энергетики и энергосбережения.

Тема 6. Экономика энергетики и энергосбережение.

Общая характеристика ТЭК Беларуси. Надежность в энергетике и показатели качества электрической энергии. Экономические показатели в энергетике: производительность труда, себестоимость и особенности их определения. Экономическая и тарифная политика в энергетике. Инвестиционная политика и капиталовложения в энергетике. Источники финансирования. Проблематика перекрестного субсидирования.

Модуль 4. Основные направления энергосбережения

Тема 7. Энергосбережение в различных отраслях промышленности и в быту.

Современные энергосберегающие технологии по основным отраслям промышленности: машиностроение и станкостроение, производство строительных материалов, ткацкое и швейное производство, транспортировка нефти и нефтепродуктов и т.д. Стратегия энергосбережения в АПК. Энергоэффективные технологии в животноводстве и растениеводстве. Энергосбережение в зданиях и сооружениях: тепловые потери в зданиях и сооружениях; теплоизоляция. Структура потребляемых энергоресурсов в коммунально-бытовом секторе. Бытовое энергосбережение. Экономичные источники света.

Тема 8. Экологические аспекты энергосбережения

Воздействие энергетики на окружающую среду. Отрицательные воздействия энергетики. Методы защиты окружающей среды. Основные направления устранения экологических последствий энергоиспользования, в том числе: снижение доли энергоемких технологий, внедрение энергосберегающих технологий и оборудования; безотходное и малоотходное производство, утилизация ВЭР; использование возобновляемых источников энергии; максимальное применение местных видов топлива; поиск новых альтернативных видов топлива; новых принципов получения, передачи и преобразования энергии; международное нормативно-правовое регулирование пользования природными ресурсами мониторинг энергетического загрязнения атмосферы.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»

1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1. Роль энергетики в развитии человеческого общества							
1	Введение. Энергия и ее роль в жизни общества	2			2			
	Модуль 2. Общая характеристика современного энергетического производства							
2	Способы получения, преобразования и использования энергии. Традиционная энергетика и ее характеристики.	2			2			устный опрос устный опрос
3	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	2			2			
4	Вторичные энергоресурсы	2			2			
	Модуль 3. Энергосбережение – основа функционирования и развития современного производства							
5	Эффективность использования энергоресурсов	2			2			устный опрос
6	Экономика энергетики и энергосбережение.	2			2			
	Модуль 4. Основные направления энергосбережения							



		9			
7	Энергосбережение в различных отраслях промышленности и в быту.	2		2	уст- ный оп- рос
8	Экологические аспекты энергосбережения	2		2	
Всего		16		16	

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скурято

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(Заочная форма получения образования)  
1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1. Роль энергетики в развитии человеческого общества							
1	Введение. Энергия и ее роль в жизни общества	0,5						
	Модуль 2. Общая характеристика современного энергетического производства							
2	Способы получения, преобразования и использования энергии. Традиционная энергетика и ее характеристики.	0,5	2					устный опрос устный опрос
3	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	0,5						
4	Вторичные энергоресурсы	0,5						
	Модуль 3. Энергобережение – основа функционирования и развития современного производства							
5	Эффективность использования энергоресурсов	0,5						устный опрос
6	Экономика энергетики и энергобережение.	0,5						

## Модуль 4. Основные направления энергосбережения

7	Энергосбережение в различных отраслях промышленности и в быту.	0,5	2	уст- ный оп- рос
8	Экологические аспекты энергосбережения	0,5		
	Всего	4	4	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Основы энергосбережения: цикл лекций/Под ред. Н.Г. Хутской. –Мн.: Тэхналогія, 1999.
2. Поспелова Т.Г. Основы энергосбережения. –Мн.: УП "Технопринт", 2000.
3. Основы энергосбережения: Учебное пособие для вузов /Под ред. Б.И. Врублевского, - Гомель, ЦНТУ "Развитие", 2002. –190 с.

### Дополнительная литература

1. Врублевский Б.И., Лебедева С.Н., Невзорова А.Б. Основы энергосбережения. – Гомель: ЧУП «Центр научно-технических услуг «Развитие», 2011.
2. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом/Под общ. ред. С.Н. Ятрова. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Менеджмент организации. Учебное пособие. – М.: Инфра, 1997.
4. Энергоэффективность/ Комитет по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь. – Мн.: УП "Белэнергосбережение" (журнал).
5. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства. В 5 кн. /Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высшая школа, 1989-1990.
6. Железко, Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов/ Ю.С. Железко. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 176 с. (Экономия топлива и электроэнергии).
7. Кузнецов, Б.В. Расчеты экономии электроэнергии / Б.В. Кузнецов. – Минск: Беларусь, 1983. – 80 с.
8. Об энергосбережении [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 8 января 2015 г. №239-З.// Национальный правовой Интернет - портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main>. - Дата доступа 04.08.2016.
9. Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 декабря 2015 г. №1084// Национальный правовой Интернет - портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main>. - Дата доступа 04.08.2016

### Электронные учебно-методические комплексы

1. Полозова, О. А. Основы энергосбережения: практикум по одноименной дисциплине для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения/ Т. В. Алферова, А.В. Сычев; кафедра «Электроснабжение». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007- 35с.
2. Грунтович Н.В. Основы энергосбережения: курс лекций для студентов специальности 1 – 43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям) дневной и заочной формы обучения/ Н.В. Грунтович; кафедра «Электроснабжение». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012.

*Список литературы сверен АИ (Сухово Н.В.)*

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Показатели энергетической эффективности. Условное топливо. Соотношение и калорийность.
2. Транспортирование электрической энергии.
3. Методы экономической оценки эффективных инвестиционных проектов по энергосбережению.
4. Нормирование расхода электрической энергии на выпуск продукции.
5. Оценка экономии электрической энергии от внедрения современных источников света: светодиодных и индуктивных; автоматизация наружного освещения.
6. Оценка экономии электрической энергии от внедрения современного энергооборудования: компрессоров, вентиляторов.
7. Определение потерь тепла через ограждающие поверхности зданий.
8. Приборы контроля и учета энергоресурсов электрической и тепловой энергии.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Условное топливо. Соотношение и калорийность. Прямые обобщенные энергозатраты. Показатели энергоэффективности. Способы их оценки. Энергетическая отчетность промышленных предприятий.
2. Оценка экономии электрической энергии от внедрения современных источников света: светодиодных и индуктивных; автоматизация наружного освещения и внедрения современного энергооборудования: компрессоров, вентиляторов.

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время лабораторных занятий;
- проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачета.

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных и практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Исторические периоды зарождения нефтяной промышленности
2. Цель дисциплины ее задачи и содержание
3. Энергетика, энергосбережение и энергетические ресурсы
4. Топливо-энергетические ресурсы. Энергетические ресурсы РБ
5. Восполняемые и невозполняемые энергетические ресурсы
6. Виды топлива, их характеристика и запасы в Беларуси
7. Условное топливо. Единицы измерения
8. Энергия и ее виды
9. Тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС), гидроэлектростанции
10. Производство электроэнергии на ТЭС
11. Теплоэлектроцентрали
12. Районные котельные
13. Атомные электрические станции
14. Прямое преобразование солнечной энергии
15. Ветроэнергетика
16. Гидроэнергетика
17. Тепловая энергия Земли
18. Транспортирование и потребление тепловой и электрической энергии.
19. Системы теплоснабжения
20. Тепловые сети
21. Электроэнергетические системы и электрические сети
22. Транспорт энергии
23. Структура потребления ТЭР в РБ
24. О Государственной политике Республики Беларусь в сфере энергосбережения
25. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)
26. Энергетическое обследование промышленных предприятий
27. Энергосбережение в отраслях ТЭК
28. Топливо-энергетические ресурсы РФ
29. Экологические аспекты энергосбережения
30. Энергосбережение в различных отраслях промышленности и в быту.

## 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. Производство электроэнергии	«ЭС»	—	14.05.2016 N 12