

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик

07.07.2020

Регистрационный № УД-52-46/уч.

## ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1–43 01 05-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1–43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика», регистрационный номер I 43-1-28/уч. от 06.02.2019, I 43-1-42.1/уч. от 08.02.2019, I 43-1-56/уч. от 05.04.2019.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Н.М. Кидун, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;

Н.В. Широглозова, старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

#### РЕЦЕНЗЕНТ:

Т.В. Алферова, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Ю.А. Зенович-Лешкевич-Ольпинский, директор филиала «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго».

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и экология» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 12 от 27.05.2020);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 23.06.2020); УДэф-07-29/уч

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2020); УДз-119-20у

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 25.06.2020).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Основы энергосбережения» определяет комплекс правовых, организационных, научных, производственных, технических, информационных и экономических мер, реализация которых направлена на эффективное использование энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

### Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель дисциплины - изучение принципов энергоресурсосбережения в развитых странах мира и в Республике Беларусь для оценки существующих проблем энергосбережения и способов их разрешения.

В задачи дисциплины входит:

- ознакомление студентов с мировыми и государственными показателями, программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;
- дать студентам основные знания по источникам энергии, вопросам производства, распределения и потребления энергии, экономики энергетики, экологическим аспектам энергосбережения;
- дать знания по организации и управлению энергосбережением на производстве путем внедрения энергетического менеджмента, по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия на основе анализа затрат.

### Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Основы энергосбережения» базируется на материалах следующих дисциплин: «Физика», «Топливо и теория горения», «Метрология и стандартизация», «Тепломассобмен». Приобретенные навыки могут быть использованы при изучении таких дисциплин как «Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий», «Теплоэнергетические системы промышленных предприятий».

### Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Основы энергосбережения» студент специальности 1-43 01 05 должен:

#### **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 основные пути их решения;
- способы получения, преобразования и распределения энергии; виды и характеристики топлива; классификацию топливно-энергетических ресурсов;
- характеристику топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь;
- методы и приемы управления энергоэффективностью и энергосбережением;
- цели, функции и задачи энергетического менеджмента;

**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;
- применять знания основ энергосбережения для эффективного использования топливно-энергетических ресурсов и энергии во всех отраслях народного хозяйства и пропаганды идей энергосбережения на всех уровнях управления производством;

**владеть:**

- методами оценки технологических процессов и устройств, с точки зрения их энергоэффективности;
- основными принципами реализации энергосберегающих мероприятий в промышленности и в быту;
- методами оценки энергосберегающих мероприятий.

### Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Освоение учебной программы по дисциплине «Основы энергосбережения» должно обеспечить формирование академических, социально – личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям специалиста (в соответствии с образовательным стандартом ОСВО 1 - 43 01 05-2013)

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно – теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным 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.

Требования к академическим компетенциям специалиста (в соответствии с образовательным стандартом ОСВО 1 - 43 01 07-2013)

Специалист должен:

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к социально - личностным компетенциям специалиста (в соответствии с образовательным стандартом ОСВО 1 - 43 01 05-2013)

Специалист должен:

- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста (в соответствии с образовательным стандартом ОСВО 1 - 43 01 05-2013)

Специалист должен быть способен:

Производственно – технологическая и ремонтно – эксплуатационная деятельность

- Используя показания технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления тепловой энергии, создавать условия для соответствия режимов действующим стандартам, правилам и нормам.
- На основе анализа показателей режимов, параметров схемы и технического состояния оборудования выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства, преобразования, распределения и потребления тепловой энергии и разрабатывать пути их устранения.
- Составлять энергетические балансы энергетических и технологических объектов и систем, определять потери топливно – энергетических ресурсов, разрабатывать организационные и технические мероприятия по повышению энергетической эффективности теплотехнологий.
- Осуществлять современными инструментальными системами диагностирование и мониторинг состояния теплотехнологического оборудования, включая экологические параметры.

Проектная и научно – техническая деятельность

- Осуществлять структурную и параметрическую оптимизацию развития теплоэнергетических и теплотехнологических объектов и систем на различных уровнях их жизненного цикла.
- Вести поиск альтернативных методов решения профессиональных задач с учетом последних достижений науки и техники.
- Анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий.

Монтажно – наладочная деятельность

– Организовывать и проводить испытания теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, уметь проводить аккредитацию поверочных и испытательных лабораторий теплоэнергетического профиля.

Организационно – управленческая деятельность

– Владеть основами производственных отношений и принципами управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов.

Инновационная деятельность

– Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития промышленной теплоэнергетики, инновационным технологиям, проектам и решениям.

– Работать с научной, технической и патентной литературой.

– Разрабатывать бизнес – планы создания нового теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования, а также энергоэффективных технологий.

– Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемого теплотехнологического оборудования и энергоэффективных технологий.

Общее количество часов, количество аудиторных часов,  
трудоемкость учебной дисциплины

Всего часов по учебной дисциплине «Основы энергосбережения» составляет 66. Аудиторных часов по дневной форме получения образования - 34, по заочной полной – 8, по заочной форме на основе среднего специального – 4 часов. Трудоемкость учебной дисциплины – 1,5 зачётные единицы.

Форма получения высшего образования - дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий

Специальность, форма получения образования	Курс	Се-местр	Количество аудиторного времени, часов				
			Лекции	Практ.	Лабор.	Ауд.	Зач.ед.
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	3	5	18	16		34	1,5
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	3,4	6, 7	4	4		8	1,5
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма на основе среднего специального образования)	2, 3	4, 5	2	2		4	1,5

Специальность, форма получения образования	Формы текущей аттестации, семестр			
	Экз.	Зачет	Тест	Курсовой проект (работа)
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (дневная форма)	-	5	-	-
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма)	-	7	-	-
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» (заочная форма на основе среднего специального образования)	-	5	-	-

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. Введение

Предмет, его задачи и содержание. Необходимость знания проблем энергетики будущим специалистам. Краткая история возникновения проблемы исследований долгосрочных перспектив развития мировой экономики и энергетики. Результаты и выводы данных исследований. Энергетика, энергосбережение и энергетические ресурсы (основные понятия).

Тема 2. Топливо-энергетические ресурсы. Топливо-энергетический комплекс РБ.

Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Традиционные невозобновляемые ресурсы. Нефть, газ, уголь, ядерное сырье. Нетрадиционные запасы нефти, газа, темпы роста их добычи. Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное, ядерное). Соотношение и калорийность, условное топливо.

Энергетическая система РБ, топливо-энергетическая инфраструктура РБ. ТЭК РБ, перспективы его развития. Потенциал и возможности использования нетрадиционных видов энергоресурсов. Мини-ТЭЦ как наиболее экономичные и перспективные способы получения энергии. Возможности их построения в РБ.

Тема 3. Виды и традиционные способы получения, преобразования и использования энергии.

Тепловые и атомные электрические станции (ТЭС и АЭС), гидроэлектростанции (ГЭС). Типовые схемы ТЭС и АЭС. Паротурбинные конденсационные электростанции (КЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии.

Газотурбинные (ГТУ), парогазовые (ПГУ), когенерационные установки (КГУ). Мини-ТЭЦ как наиболее эффективные способы получения энергии.

Тема 4. Нетрадиционные способы получения и использования энергии.

Нетрадиционные виды энергоисточников.

Гелиоэнергетика. Прямое преобразование солнечной энергии в тепловую (солнечные водоподогреватели, коллекторы, теплонагревательные станции и солнечные электростанции). Примеры использования солнечной энергии в разных странах. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую (фотоэлектрические преобразователи).

Ветро-и биоэнергетика. Ветроэнергетика и малая гидроэнергетика (потенциал и возможности использования в Беларуси). Энергия биомассы. Понятие биомассы, потенциал биоэнергоресурсов в Республике Беларусь. Источники биомассы. Биоконверсия и термохимическая конверсия биомассы. Использование бытовых отходов. Энергия других природных явлений (приливов и отливов, геотермальных процессов).



#### Тема 5. Энергосберегающая политика РБ.

Проблемы и специфика энергоресурсосбережения в РБ. Структура управления энергосбережением в РБ. Государственная проблема РБ “Энергосбережение”. Закон и нормативные документы в области энергосбережения. Планирование энергосберегающих мероприятий. Создание и реализация инновационных проектов в области энергосбережения. Государственная поддержка инновационной деятельности. Закон и нормативные документы в области энергосбережения.

#### Тема 6. Основные направления энергосбережения.

Эффективность использования и потребления энергии в РБ и других странах. Потенциал энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства: энергетика, промышленность, сельское хозяйство, транспорт и т.д. Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Тепловая изоляция зданий. Изоляционные характеристики остекления, стеклопакеты. Регулирование теплового режима зданий и сооружений.

#### Тема 7. Вторичные энергетические ресурсы.

Вторичные энергетические ресурсы. Их классификация, объем выхода и использования ВЭР. Экономия топлива за счет ВЭР. Использование местных видов топлива. Использование тепла отходящих газов, вторичного пара, вентиляционных выбросов, сточных вод.

Тема 8. Учет и регулирование потребления энергоресурсов. Новые способы преобразования энергии.

Учет тепловой и электрической энергии, системы учета. Типы приборов, используемых в РБ. Автоматизация процесса учета потребления тепловой и электрической энергии.

#### Тема 9. Экономика энергетики и энергосбережения.

Определение себестоимости выработки энергии. Структура затрат на производство энергии. Энергетические тарифы, одноставочные и двухставочные тарифы. Тарифы на тепловую и электрическую энергию. Влияние стоимости энергии на себестоимость продукции. Нормы потребления энергии на единицу продукции. Расчет экономической эффективности инвестиционных вложений в энергосберегающие мероприятия.

#### Тема 10. Основы энергетического аудита и менеджмента.

Организация энергосбережения на предприятии. Энергетический баланс промышленных предприятий. Стратегия обследования объектов для проведения энергосберегающих мероприятий. Энергетическое планирование.

Сведения об энергетическом аудите. Основные задачи и проблемы энергоаудита. Цели и этапы проведения энергоаудита. Энергетический паспорт объекта.

Понятие энергетического менеджмента. Задачи, функции и уровни энергетического менеджмента. Основы нормирования расходов энергетических ресурсов. Понятие норм расхода энергоресурсов. Классификация и разработка норм расхода энергоресурсов.

Тема 11. Бытовое энергосбережение.

Экономичные источники света. Электробытовые приборы и их эффективное использование. Бытовые приборы регулирования, учета и контроля тепла. Учет холодной и горячей воды, газа. Повышение эффективности систем отопления. Автономные энергоустановки.

Тема 12. Энергосбережение и экология.

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.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
1– 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»  
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знания
		Лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5
1.	Введение. Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы. Основные понятия.	2	4	опрос
2.	Топливо-энергетические ресурсы. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь.	2	4	опрос
3.	Виды и традиционные способы получения, преобразования и использования энергии.	2	2	опрос
4.	Нетрадиционные способы получения и использования энергии.	2		опрос
5.	Энергосберегающая политика РБ.	2		зачет
6.	Основные направления энергосбережения.	1		зачет
7.	Вторичные энергетические ресурсы.	1	4	опрос
8.	Учет и регулирование потребления энергоресурсов. Новые способы преобразования энергии.	1	1	опрос
9.	Экономика энергетики и энергосбережения.	1	1	опрос
10.	Основы энергетического аудита и менеджмента.	2		зачет
11.	Бытовое энергосбережение.	1		зачет
12.	Энергосбережение и экология.	1		зачет
Всего за 5 семестр		18	16	
Всего по дисциплине		18	16	

## УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальность 1 – 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – заочная

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знания
		Лекции	Практические занятия,	
1	2	3	4	5
1.	Введение. Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы. Основные понятия.	0,5	0,5/6	опрос
2.	Топливо-энергетические ресурсы. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь.	0,5	0,5/6	опрос
3.	Виды и традиционные способы получения, преобразования и использования энергии.	0,5	0,5/6	опрос
6.	Основные направления энергосбережения.	0,5		зачет
7.	Вторичные энергетические ресурсы.	0,5	1,5/7	опрос
8.	Учет и регулирование потребления энергоресурсов. Новые способы преобразования энергии.	0,5	0,5/6	опрос
9.	Экономика энергетики и энергосбережения.	0,5	0,5/7	опрос
10.	Основы энергетического аудита и менеджмента.	0,5		зачет
Всего за 6 семестр		4	2	
Всего за 7 семестр		-	2	
Всего по дисциплине		4	4	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальность 1 – 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – заочная на основе среднего специального образования

Номер темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знания
		Лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5
5.	Энергосберегающая политика РБ.	0,5		зачет
6.	Основные направления энергосбережения.	0,5		зачет
7.	Вторичные энергетические ресурсы.	0,5	2	опрос
10.	Основы энергетического аудита и менеджмента.	0,5		зачет
Всего за 4 семестр		2	-	
Всего за 5 семестр		-	2	
Всего по дисциплине		2	2	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### Основная литература.

1. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения: методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян. - Москва: Энергосервис, 2007. - 593 с.

2. Основы энергосбережения: учебное пособие для вузов / Б. И. Врублевский [и др.] ; под ред. Б. И. Врублевского. - Гомель: ЦНТУ Развитие, 2002. - 190 с.

3. Свидерская, О. В. Основы энергосбережения: курс лекций / О. В. Свидерская. - 4-е изд.. - Минск: Акад. упр. при Президенте РБ, 2006. - 294 с.

4. Шимова, О. С. Основы экологии и энергосбережения: учебное пособие для вузов / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. В. Свидерская; под ред. О. С. Шимовой. - Минск : БГЭУ, 2011. - 226, [1] с.

5. Шульц, Л. А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение: учебное пособие для вузов / Л. А. Шульц. - Москва: Учеба, 2007. - 251 с.

6. Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебник / Н.А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 176 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283> (дата обращения: 13.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2408-7. – Текст : электронный.

7. Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебное пособие : [16+] / Н.А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534> (дата обращения: 13.09.2020). – Библиогр.: с. 68-69. – ISBN 978-5-7782-3884-8. – Текст : электронный.

### Учебно-методические материалы

8. Степанишина, Ю. А. Основы энергосбережения [Электронный ресурс] : практикум по одноименному курсу для студентов специальностей 1-43 01 05 "Промышленная теплоэнергетика" и 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация энергооборудования организаций" дневной и заочной форм обучения / Ю. А. Степанишина. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. - 33 с.

## Дополнительная литература.

9. Аракелов В. Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов. - Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 190 с.. - (ЭТЭ: Экономия топлива и электроэнергии).
10. Богуславский, Л. Д. Экономия теплоты в жилых зданиях / Л. Д. Богуславский. - 2- изд.. - Москва : Стройиздат, 1990. - 119 с. - (Экономия топлива и электроэнергии).
11. Вторичные теплоэнергоресурсы и охрана окружающей среды / В.В. Харитонов [и др.]; под ред. В. В. Харитонova. - Минск: Вышэйшая школа, 1988. - 172 с.
12. Ганжа В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика энергосбережения. - Минск: Беларус. наука, 2007. – 451 с.
13. Свидерская , О. В. Основы энергосбережения: пособие / О. В. Свидерская. - Минск : Акад. упр. при Президенте РБ, 2006. - 227 с.
14. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 3-е изд.. - Москва : ФОРУМ, 2012. - 351 с  
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов / под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер.. - Москва : МЭИ, 2011. - 422, [1] с.
15. Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В.Я. Ушаков, П.С. Чубик ; Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 388 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442812> (дата обращения: 13.09.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных практических работ;
- сдача зачета.

Примерный перечень практических занятий.

1. Энергосбережение при транспортировке теплоносителей.
2. Экономия ТЭР путем совершенствования энергоиспользования.
3. Определение расхода топлива при комбинированной и отдельной выработке тепловой и электрической энергии.
4. Энергосбережение на источнике теплоснабжения.
5. Учет и регулирование потребления энергоресурсов. Новые способы преобразования энергии.
6. Энергетические менеджмент.
7. Расчет потерь тепла от пролетного пара и пара вторичного вскипания в паропроводах.
8. Расчет экономической эффективности от внедрения стеклопакетов.
9. Расчет экономической эффективности применения тепловой изоляции.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Понятие “энергия”, виды энергии. Закон сохранения энергии. Энергосбережение. Определение энергии. Источники энергии. Виды энергии (с примерами).
2. Виды топлива. Условное топливо. Классификация видов топлива по их агрегатному состоянию. Примеры различных видов топлива.
3. Первичные энергетические ресурсы. Определение, примеры.
4. Вторичные энергетические ресурсы. Определение, примеры.
5. Современная энергетика. Энергетика Беларуси. ТЭК Республики Беларусь.
6. Традиционная энергетика. Виды традиционной энергетике (с примерами). АЭС, ТЭС, ГЭС. Наличие ЭС в Беларуси, обеспеченность энергией собственными традиционными источниками.
7. Нетрадиционная энергетика. Виды нетрадиционной энергетике (с примерами). Обеспеченность Беларуси энергией собственными нетрадиционными источниками.
8. Распределение энергии. Электросети (ЛЭП) и теплосети, их виды.
9. Потребление энергии. Потребители электроэнергии и теплоэнергии.
10. Способы получения, преобразования и использования энергии.
11. Надёжность в энергетике и качество энергии. Понятие надёжности в энергетике. Качество электрической и тепловой энергии.
12. Нормы расхода энергии. Перечислить существующие в Беларуси нормы расхода энергии (водоснабжение, электрическая энергия и т.п.).



13. Основные направления энергосбережения (на производстве, в ЖКХ, в АПК).

14. Экономия энергии в быту. Энергосбережение в отопительный период.

Основные рекомендации по экономии различных видов энергии в быту.

15. Экономика и энергосбережение. Связь экономики с энергосбережением. Цены и тарифы на энергетические услуги.

16. Энергетический менеджмент. Энергетический аудит. Раскрыть понятия менеджмент и аудит, их цели и задачи, стадии (этапы) проведения.

17. Опыт энергосбережения за рубежом. На примере нескольких стран показать существующие зарубежные технологии и способы экономии энергии или её получения альтернативными методами.

18. Перспективы развития мировой энергетики. Указать основные мировые тенденции в энергетике, приоритеты одних видов энергии над другими.

19. Экология и энергетика. Предмет и задачи экологии. Связь экологии с энергетикой.

20. Нормативно-законодательная база энергосбережения в Беларуси.

Государственное управление в энергосбережении. Конституция Беларуси, Закон РБ "Об энергосбережении", регулирующие производство, распределение и потребление энергии.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такие виды самостоятельной работы, как: выполнение индивидуальных заданий в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя; выполнение домашних заданий в виде решения задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным темам; самостоятельная подготовка к сдаче зачета.

С целью развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой, исследовательской работы часть разделов дисциплины они могут изучать самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к зачету. С целью привлечения студентов к участию в конкурсах и олимпиадах можно предложить им индивидуальные задания повышенной степени сложности, которые требуют самостоятельного освоения материала, выходящего за рамки учебной дисциплины, по дополнительной литературе, указанной в программе.

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

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего контроля знаний в форме устного опроса, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<p style="text-align: center;">Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование</p>	<p style="text-align: center;">Название кафедры</p>	<p>Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования учебной дисциплине</p>	<p>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</p>
<p>1. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий.</p> <p>2. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий.</p>	<p>ПТЭиЭ</p>	<p style="text-align: center;">нет</p>	<p>Протокол № 12 от 27.05.2020</p>

Заведующий кафедрой

А.В.Шаповалов