

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

О.Д. Асенчик

(подпись)

08.12. 2021

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-31 – 49/уч.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1–36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 07 02-2019,
учебных планов первой ступени высшего образования по специальности
1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»
учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»: I 36-1-04/уч. от 06.02.2019; I 36-1-15/уч.
от 06.02.2019 и I 36-1-08/уч. от 05.02.2020

СОСТАВИТЕЛЬ

Ж.В. Кадолич, заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Ю.В. Липовская, директор ОАО «Гомельский технопарк»;
И.В. Царенко, доцент кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 04.10.2021);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 02.11.2021); УД 4-02/уч

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 07.12.2021).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Энергосбережение и энергетический менеджмент» является одной из комплексных дисциплин, формирующих профессиональную направленность специалиста в условиях реального производства, на котором он призван организовывать энергоэффективное, квалифицированное, безопасное и рациональное применение техники, руководя технологическими процессами и повышая эффективность труда в целом.

Изучение учебной дисциплины «Энергосбережение и энергетический менеджмент» сфокусировано на реализацию государственной политики в области энергосбережения, на изучение методов и способов экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и вовлечение в топливный баланс республики возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Кроме того, дисциплина «Энергосбережение и энергетический менеджмент» направлена на изменение отношения к энергии, определяет актуальность проблемы энергосбережения, связывает между собой энергетические, экономические, экологические и социальные вопросы и утверждает необходимость экономии топливно-энергетических ресурсов.

Цель учебной дисциплины «Энергосбережение и энергетический менеджмент» – сформировать у обучающихся научный подход к постановке и решению проблем эффективного использования ТЭР, дать систематизированную информацию о современных способах и методах генерации энергии, а также о методах повышения энергетической эффективности использования ТЭР.

Основные задачи учебной дисциплины:

- изучение принципов работы современного теплотехнического оборудования;
- освоение методов организации контроля и учета использования энергоресурсов;
- ознакомление с методами энергетического анализа технологических устройств.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:

- основы производства, транспортирования и потребления тепловой и электрической энергии;
 - принципы и методы энергосбережения в основных отраслях экономики Республики Беларусь;
 - методы оценки энергопотребления и эффективности энергосберегающих мероприятий;
- уметь:
- оценивать конструкцию изделий, технологические процессы и средства технологического оснащения с позиции их энергоэффективности;

– использовать средства контроля и регулирования тепло- и энергопотребления;

владеть:

– нормативно-правовой базой и методами организации энергосбережения в Республике Беларусь;

– основами энергетического аудита и менеджмента.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование базовой профессиональной компетенции:

БПК-4. Владеть базовыми знаниями об энергоэффективных технологиях, организации и управлении энергосбережением на производстве.

А также развить ряд профессиональных компетенций:

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

- Владеть системным и сравнительным анализом.

- Владеть исследовательскими навыками.

- Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

- Владеть навыками здоровьесбережения.

- Быть способным к критике и самокритике.

- Оценивать технический уровень и экономическую эффективность принимаемых технических решений.

- Оценивать конкурентоспособность, экономическую эффективность разработки и постановки на производство новых изделий и освоения новых трехмерных технологий.

- Самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социальных, экономических и экологических последствий.

- Оценивать технологичность конструкции изделий по технико-экономическим показателям.

- Организовывать рациональное обслуживание и ремонт элементов технологического оборудования.

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

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий:

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Энергосбережение и энергетический менеджмент» в соответствии с учебными планами по специальности: 1–36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий», составляет всего 70 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, равна 2.

Распределение аудиторного времени по видам занятий,
курсам и семестрам

	Дневная форма
Курс	4
Семестр	8
Лекции (час)	12
Практические занятия (час)	18
Всего аудиторных (час)	30

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет, семестр	8
----------------	---

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в учебную дисциплину

Энергосбережение, энергетические ресурсы, энергетическая система: характеристика основных понятий. Эффективность использования ТЭР. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. ТЭР Республики Беларусь. Первичная энергия. Условное топливо. Виды топлива.

Тема 2. Производство энергии традиционными методами

Виды энергии. Преобразование первичной энергии в тепловую и электрическую энергию. Виды электростанций. Тепловые и атомные электрические станции (КЭС, ТЭЦ, АЭС). Гидроэлектростанции. Котельные. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками.

Тема 3. Производство энергии на основе возобновляемых источников энергии

Характеристика и потенциал возобновляемых источников энергии. Преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую энергию. Гелиоэнергетика. Использование энергии ветровых и водяных потоков. Ветроэнергетика. Анализ потенциала гидроресурсов Республики Беларусь. Использование энергии биомассы. Биоэнергетика. Методы переработки биомассы. Термохимический, биохимический и агрохимический методы переработки биомассы. Перспективы производства энергии на основе биомассы в Республике Беларусь.

Тема 4. Транспортировка энергии

Транспортировка первичных энергоресурсов и вторичной энергии. Транспортирование тепловой энергии. Тепловые сети. Снижение тепловых и энергетических потерь при транспортировании тепловой энергии. Тепловая изоляция теплопроводов. Требования к тепловой изоляции. Теплоносители. Основные требования к теплоносителям. Горячая вода, водяной пар и дымовые газы как теплоносители.

Тема 5. Правовые и экономические основы энергосбережения

Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении». Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Структура управления энергосбережением. Приоритетные направления в энергосберегающей политике Республики Беларусь.

Тема 6. Основы энергетического аудита и энергоменеджмента. Нормирование ТЭР

Организация, цели и функции энергетического менеджмента. Основы энергетического аудита. Порядок и последовательность проведения энергоаудита. Энергетический баланс предприятия. Энергетический паспорт промышленного предприятия. Основные направления повышения эффективности энергопользования.

Нормирование расхода ТЭР. Классификация норм расхода энергии по масштабу применения, составу расхода и времени действия. Индивидуальные, групповые, технологические, цеховые и общепроизводственные нормы расхода. Система энерго-экономических показателей по нормированию. Методы разработки норм. Порядок разработки, согласования и утверждения норм и контроль за их использованием.

Тема 7. Энергосбережение на предприятии

Способы и средства энергосбережения на предприятии. Учет, контроль и управление энергопотреблением. Автоматизированная система контроля управления энергопотреблением (АСКУЭ). Возможность использования возобновляемых источников энергии на предприятии. Тепловые потери и тепловая изоляция зданий и сооружений. Вторичные энергетические ресурсы и основе пути их использования. Экономическая эффективность использования вторичных энергетических ресурсов.

Тема 8. Бытовое энергосбережение

Общие сведения. Экономичные источники света. Изоляционные характеристики остекления и стеклопакеты. Повышение эффективности систем отопления. Автономные энергоустановки. Регулирование и учет потребляемых энергоресурсов. Эффективное использование электробытовых приборов. Системы воздушного отопления. Энергосбережение в зданиях и сооружениях.

Тема 9. Приоритетные направления энергосбережения

Энергетическое хозяйство промышленных предприятий и потенциал энергосбережения. Основные энергосберегающие мероприятия в основных отраслях экономики Республики Беларусь (машиностроении, металлургии, химической и нефтехимической промышленности, в производстве строительных материалов, в лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности, в сельском хозяйстве, в легкой и текстильной промышленности, в коммунально-бытовом секторе и т.д.). Мировой опыт энергосбережения. Энергосберегающие технологии производства энергии. Мировой опыт использования биомассы.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
1–36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий»

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
1	Ведение в учебную дисциплину	1						З
2	Производство энергии традиционными методами	3	2					О, ЗПЗ, З
3	Производство энергии на основе возобновляемых источников энергии	2	2					О, ЗПЗ, З
4	Транспортировка энергии	1						З
5	Правовые и экономические основы энергосбережения	1	2					О, ЗПЗ, З
6	Основы энергетического аудита и энергоменеджмента. Нормирование ТЭР	1	2					О, ЗПЗ, З
7	Энергосбережение на предприятии	1	4					О, ЗПР, З
8	Бытовое энергосбережение		4					О, ЗПЗ, З
9	Приоритетные направления энергосбережения	2	2					О, ЗПР, З
ИТОГО		12	18					

Обозначения (форма контроля знаний): О – отчет по практическому занятию; ЗПЗ – защита практического занятия; З – зачет.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие для студентов техн., инженер.-техн. и инженер.-экон. специальностей вузов / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 294 с.
2. Гительман, Л.Д. Энергетический бизнес: учеб. пособие / Л.Д. Гительман, Б.Е. Ратникова. – Москва: Дело, 2006. – 600 с.
3. Баранов, А.В. Энергосбережение и энергоэффективность: учеб. пособие / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 96 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908> (дата обращения: 30.12.2021). – Библиогр.: с. 93. – ISBN 978-5-8265-1706-2

Дополнительная литература

1. Дронова, Ю.В. Организация энергетического рынка: учеб. пособие / Ю.В. Дронова; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 87 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576189> (дата обращения: 30.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3459-8
2. Стрельников, Н.А. Энергосбережение: учеб. пособие / Н.А. Стрельников; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534> (дата обращения: 30.12.2021). – Библиогр.: с. 68-69. – ISBN 978-5-7782-3884-8
3. Энергетический аудит и управление энергопотреблением [Электронный ресурс]: пособие по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» дневной и заочной форм обучения / Н.А. Вальченко, В.Г. Якимченко; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Кафедра «Промышленная теплоэнергетика и экология». – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – 48 с. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/22770>
4. Энергоснабжение и энергосбережение [Электронный ресурс]: пособие для слушателей специальности переподготовки 1-59 01 01 «Охрана

труда в машиностроении и приборостроении» заочной формы обучения / В.Д. Елкин, Ю.Н. Колесник; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Институт повышения квалификации и переподготовки кадров, Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов». – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – 112 с. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/22041>

5. Энергоснабжение и энергосбережение на предприятии: практикум по одноименному курсу для слушателей специальности 1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении» заочной формы обучения / Ю.Н. Колесник; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Институт повышения квалификации и переподготовки кадров, Кафедра «Профессиональная переподготовка». – Гомель: ГГТУ, 2013. – 76 с.

6. Лосюк, Ю.А. Нетрадиционные источники энергии: учеб. пособие для вузов / Ю.А. Лосюк. – Минск: Технопринт, 2005. – 233 с.

7. Березовский, Н.И. Разработка энергоэффективных технологий / Н.И. Березовский. – Минск: БИП-С Плюс, 2006. – 219 с.

8. Новые ресурсосберегающие технологии и композиционные материалы / Ф.Г. Ловшенко [и др.] – Москва; Гомель: Энергоатомиздат: БелГУТ, 2004. – 519 с.

9. Самойлов, М.В. Основы энергосбережения: учеб. пособие для вузов / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев. – Минск : БГЭУ, 2003. – 198 с.

10. Биоэнергетика: мировой опыт и прогноз развития: науч. ан. обзор. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 204 с.

11. Глебова, Е.В. Основы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья : учеб. пособие для подготовки бакалавров и магистров / Е.В. Глебова. – Москва: Нефть и газ, 2005. – 183 с.

12. Герман, М. Энергетическая безопасность: слово за наукой / М. Герман // Экономика Беларуси. – 2007. – № 1. – С. 44-47.

13. Ермашкевич, В.Н. Возобновляемые источники энергии Беларуси: прогноз, механизмы реализации: учеб. пособие / В.Н. Ермашкевич. – Минск: БИП-С, 2004. – 121 с.

14. СТБ 1774-2010. Энергосбережение. Энергетический паспорт потребителя топливно-энергетических ресурсов. Общие требования. – Изд. офиц. – Минск: Госстандарт, 2010. – 24 с.

15. СТБ 1775-2010. Энергосбережение. Классификация показателей. Общие положения = Энергазберажэнне. Класіфікацыя паказчыкаў. Агульныя палажэнні. – Минск: Госстандарт, 2010. – 6 с.

16. СТБ 1771-2010. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование. Классификация. Показатели энергоэффективности = Энэргазбе-

ражэнне. Энэргаспажывальнае абсталяванне. Класіфікацыя. Паказчыкі энергаэфектыўнасці. – Минск: Госстандарт, 2010. – 16 с.

17. Прокопеня, И.Н. Нетрадиционные источники энергии : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-43 01 05 : в 2 ч. / И.Н. Прокопеня, Т.А. Петровская. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч.2. – 2021. – 53 с.

Нормативные правовые акты

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

2. О возобновляемых источниках энергии: Закон Республики Беларусь, 27 дек. 2010 г., № 204-З // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 2. – 2/1756. О внесении изменений в некоторые законы Республики Беларусь: Закон Республики Беларусь от 15 ноября 2018 г.; Закон Республики Беларусь от 7 мая 2021 г.

3. Об энергосбережении: Закон Республики Беларусь, 15 янв. 2015 г., №239-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 11.01.2015. – 2/2237. О внесении изменений в некоторые законы Республики Беларусь: Закон Республики Беларусь от 24 мая 2021 г.

4. Об утверждении Республиканской программы энергосбережения на 2016-2020 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 24 марта 2016 г., № 248 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. - 06.04.2016. - № 1. - 5/41892

5. О стимулировании работников за экономию и рациональное использование топливно-энергетических и материальных ресурсов: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 31 авг. 2007 г., № 1124 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 222. – 5/25760.С изменениям и дополнениями: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 января 2020 г., №50

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа обучающихся организуется в соответствии с рекомендациями следующих документов:

- Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс] : методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М.М. Рыженко, И.Н. Степанкин, В.М. Кенько; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Кафедра «Материаловедение в машиностроении». - Гомель : ГГТУ, 2009 - 58 с. УДК 378.147(075.8) ББК 74.580.26я73

- Положение о самостоятельной работе студентов №3 от 05.03.2020 учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов (курсантов, слушателей), утвержденные Министерством образования Республики Беларусь от 18.11.2019.

Содержание и формы самостоятельной работы определяются обучающимся самостоятельно в соответствии со следующими рекомендуемыми ее видами.

Для овладения знаниями: чтение текста (учебных изданий, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов с использованием информационно-поисковых систем; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка к выступлению на конференции; подготовка рефератов, докладов: составление библиографии, тематических кроссвордов; выполнение тестовых заданий и др.

Самостоятельная работа контролируется студентом самостоятельно с помощью тестовых заданий, вопросов для самоконтроля, а также преподавателем путем опросов на практических занятиях, в ходе тестирования, подготовке и защите реферата.

Для оценки учебных достижений обучающихся используются критерии, рекомендованные Министерством образования Республики Беларусь.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;

– самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя, а также выполнение тестовых заданий.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов периодической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из следующих элементов:

- проработка прослушанного лекционного материала;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к слушанию очередной лекции;
- подготовка к выполнению практических занятий;
- подготовка к защите практических занятий;
- подготовка к зачету.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

Примерный перечень практических занятий

Основная цель проведения практических занятий состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков самостоятельного выполнения запланированных к решению задач. Все практические занятия 2-х часовые:

- Энергия и ее роль в жизни общества;
- Нетрадиционные источники энергии;
- Правовые основы энергосбережения;
- Определение энергоэкономических показателей по субъекту хозяйствования;
- Эффективные способы энергосбережения в быту;

- Энергосбережение – основа функционирования и развития современного производства;
- Энергоэффективные технологии в отраслях;
- Ориентиры и перспективы энергообеспечения и энергосбережения.

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- проведение текущих контрольных заданий (в т.ч. тестовых) по отдельным темам;
- выступление студента на научно-технических конференциях в разрезе тематики подготовленного реферата;
- сдача зачета.

Требования к студентам при прохождении аттестации

В соответствии с п.17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине «Экология и контроль состояния окружающей среды» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

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

Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. «Энергетический менеджмент» и «энергосбережение»: как соотносятся эти понятия?
2. Способы энергосбережения на различных уровнях энергоменеджмента (страна, предприятие, университет, дом)
3. Что такое первичные энергоресурсы? Приведите их классификацию и перечислите тенденции их использования
4. Первичные энергоресурсы РБ. Укажите их относительную значимость для экономики страны
5. Обоснуйте интенсивность использования нефти в мировом энергодобавке. Опишите перспективы ее использования в дальнейшем
6. Перечислите и докажите преимущества электрической энергии над другими видами энергии
7. Перечислите способы преобразования энергии. Объясните один из них (по выбору), укажите преимущества, недостатки и область применения
8. Опишите преимущества комбинированного производства электрической и тепловой энергии
9. Виды электрических станций. Обоснуйте, почему в электроэнергетической системе должны быть различные виды электростанций
10. Виды тепловых электростанций. Опишите их принципиальные отличия друг от друга, их функции в энергосистеме
11. Что такое газотурбинная установка? Перечислите ее свойства и область применения, преимущества. Укажите ее роль в энергосистеме
12. Что такое парогазовые установки? Укажите их преимущества
13. Сформулируйте собственное мнение о строительстве АЭС в РБ, ответ аргументируйте
14. Перечислите способы получения тепловой энергии. Сравните их
15. Охарактеризуйте методы прямого преобразования энергии, укажите перспективы их использования
16. Приведите классификацию и состав норм расхода ТЭР
17. Дайте определение целевому показателю энергосбережения
18. Перечислите показатели и назовите методы, используемые для нормирования и оценки энергоэффективности расхода ТЭР
19. Управление энергосбережением на предприятии
20. Перечислите технические направления повышения энергоэффективности энергоиспользования, которые являются приоритетными для РБ
21. Назовите основные элементы системы энергообеспечения предприятия
22. Что такое «малая энергетика»? Каковы перспективы ее использования, в т.ч. в РБ?

23. Что такое «энергетические аудиты»? Каковы их порядок и цель проведения
24. Перечислите основные способы экономии энергии в быту? Энергосберегающие мероприятия для Вашего дома?
25. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: характеристика, практическое значение в РБ
26. Способы использования солнечной энергии
27. Специфика возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными. Укажите сферы их применения
28. Что такое вторичные энергоресурсы? Приведите их классификацию и укажите способы получения, направления использования
29. Способы и устройства утилизации вторичных энергоресурсов
30. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения
31. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения
32. Закон «Об энергосбережении»
33. Перечислите основные направления и технические решения совершенствования системы теплоснабжения городов, предприятий и жилых домов
34. Какое влияние оказывают энергетические установки и объекты на окружающую среду?

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)
Охрана труда	Металлургия и обработки материалов	Нет Ю.Л. Бобарикин	