

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 377843  
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур  
Владимирович  
Дата: 05.02.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» является формирование компетенций, позволяющих подготовить будущих бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов в энергетике, промышленности, ж.д. транспорте и объектах ЖКХ.

Задачей освоения дисциплины является приобретение студентами знаний, о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения, экологических основах энергосбережения, основах энергоаудита объектов теплоэнергетики, углублённых энергетических обследованиях, разработке мероприятий по экономии тепловой и электрической энергии, топлива.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-1** - Готовность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;

**ПК-4** - Способность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

основные источники научно-технической информации в области энергосбережения; методы сбора и анализа исходных данных для оценки потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, методы управления производством, передачи и потребления энергии, методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов.

### **Уметь:**

воспринимать, использовать, обобщать, анализировать научно-

техническую и справочную информацию в области энергосбережения, ставить цели и выбирать пути их достижения; проводить технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.

**Владеть:**

навыками оценки потенциала энергосбережения энергообъекта, методами поиска и обработки информации для проектирования энергообъектов и их элементов с применением современных информационных технологий; навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 116 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме

контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основы энергосбережения./ Энергетический баланс РФ. Основные направления энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса РФ. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения. Экологические основы энергосбережения.
2	Энергетический и эксергетический балансы./ Основные элементы и показатели энергетического баланса. Анализ энергетического баланса предприятия. Виды и составляющие эксергии. Эксергетический анализ работы теплотехнических установок.
3	Энергосбережение в системах производства энергоносителей./ Снижение потерь в котлах. Конденсационные котлы.
4	Энергосбережение в системах производства энергоносителей./ Бинарные паросиловые установки.
5	Автономное теплоэлектроснабжение./ Дизельная (газомоторная) малая ТЭЦ. Газотурбинная малая ТЭЦ по сбросной схеме. Принципиальная схема оснащения паровых отопительно-производственных котельных электрогенерирующими установка-ми. Схема газодизельной малой ТЭЦ с газогенератором.
6	Энергосбережение в системах распределения энергоносителей./ Потери энергии в тепловых сетях и мероприятия по их сокращению. Прогрессивные конструкции тепловых сетей. Системы оперативно-дистанционного контроля. Применение эффективных теплообменных аппаратов. Организация учета и контроля тепловой энергии и объема теплоносителя.
7	Энергосбережение в тепловых пунктах./ Применение эффективных теплообменников. Теплосчётчики.
8	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях./ Снижение затрат теплоты на нагрев наружного воздуха, поступающего в помещения. Использование прерывистого отопления, совмещённого с приточной вентиляцией. Использование прерывистой вентиляции помещений.
9	Воздушное отопление./ Типы систем воздушного отопления. Выбор способа подачи воздуха в помещение.
10	Лучистое отопление./ Классификация приборов инфракрасного отопления. Схемы систем ИК отопления.
11	Использование теплонасосных установок (ТНУ) в системах отопления и горячего водоснабжения./ Источники теплоты ТНУ. Схемы ТНУ, анализ их эффективности.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	Основы энергосбережения в теплотехнологиях./ Теплотехнологические установки. Технологические котлы-утилизаторы. Энергетическая эффективность теплотехнологических установок. Прогрессивные источники энергии теплотехнологических установок.
13	Энергосбережение за счет использования вторичных энергоресурсов./ Классификация ВЭР. Использование теплоты пара вторичного вскипания конденсата, тепловой энергии конденсата, тепловой энергии уходящих топочных газов. Утилизация теплоты низкого потенциала от воздуха или конденсата.
14	Энергосбережение за счет использования альтернативных энергоресурсов./ Солнечная энергия, ветровая энергия, биоэнергия. Аккумуляторы теплоты.
15	Учет энергетических ресурсов./ Приборы учета тепловой энергии. Учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Учет электрической энергии.
16	Основы энергетического обследования предприятий.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Энергетический и эксергетический балансы./ Основные элементы и показатели энергетического баланса. Анализ энергетического баланса предприятия. Виды и составляющие эксергии. Эксергетический анализ работы теплотехнических установок.
2	Энергосбережение в системах производства энергоносителей./ Снижение потерь в котлах. Конденсационные котлы.
3	Энергосбережение в системах производства энергоносителей./ Бинарные паросиловые установки.
4	Энергосбережение в системах распределения энергоносителей./ Потери энергии в тепловых сетях и мероприятия по их сокращению. Прогрессивные конструкции тепловых сетей. Системы оперативно-дистанционного контроля. Применение эффективных теплообменных аппаратов. Организация учета и контроля тепловой энергии и объема теплоносителя.
5	Энергосбережение в тепловых пунктах./ Применение эффективных теплообменников. Теплосчётчики.
6	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях./ Снижение затрат теплоты на нагрев наружного воздуха, поступающего в помещения. Использование прерывистого отопления, совмещённого с приточной вентиляцией. Использование прерывистой вентиляции помещений.
7	Воздушное отопление./ Типы систем воздушного отопления. Выбор способа подачи воздуха в помещение.
8	Лучистое отопление./ Классификация приборов инфракрасного отопления. Схемы систем ИК отопления.

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с лекционным материалом, литературой.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Бельский А.П., Лакомкин В.Ю., Смородин С.Н. Учебное пособие СПб ГТУ РП. СПб, 2012 -136 с. ISBN 978-5-91646-044-5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
2	Энергосбережение в теплотехнике и теплотехнологиях. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. М.: Машиностроение, 2011-374 с. ISBN 978-5-94275-558-4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
3	Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Л.Д. Богуславский, В.И. Ливчак, В.П. Титов и др. М.: Стройиздат, 1990 – 624 с. ISBN 5-274-01052-0	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
4	Конденсационные котлы. Агафонова И.В., Кравец С.С., Мурашко М.М. Учебное пособие М.: МИИТ, 2008 – 30 с.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
5	Альтернативные источники энергии. Агафонова И.В., Чекмазов С.В. Методические указания М.: МИИТ, 2007 – 29 с.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
6	Когенерационные установки. Агафонова И.В., Кравец С.С., Мурашко М.М. Учебное пособие М.: МИИТ, 2009 – 43 с.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
7	Энергосбережение в теплотехнике и теплотехнологиях. И. В. Агафонова, Л. А. Воронова, С. В. Чекмазов. Сборник М.: МИИТ, 2007 – 60 с.	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ( <a href="http://www.library.miit.ru">http://www.library.miit.ru</a> )

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://www.window.edu.ru>);Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://www.library.miit.ru>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программы Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Мультимедийные комплексы, персональные компьютеры в специализированных аудиториях.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Теплоэнергетика железнодорожного  
транспорта»

А.В. Костин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ

А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин