

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;

ПК-5 - Готовность участвовать в проведении работ по сбору, обработке, анализу и обобщению передового отечественного опыта в профессиональной области с использованием нормативной документации и в соответствии с целями и задачами проводимых исследований и разработок.

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): | 68 | 68 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 34 | 34 |
| Занятия семинарского типа | 34 | 34 |

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 112 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 теплоснабжение./ Дизельная (газомоторная) малая ТЭЦ. Газотурбинная малая ТЭЦ по сбросной схеме. Принципиальная схема оснащения паровых отопительно-производственных котельных электрогенерирующими установками. 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. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|--|
| 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. |
| 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 |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| | 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; (http://www.elibrary.ru) |
| 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; (http://www.elibrary.ru) |
| 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; (http://www.elibrary.ru) |
| 4 | Конденсационные котлы.Агафонова И.В., Кравец С.С., Мурашко М.М. Учебное пособие М.: МИИТ , 2008 – 30 с. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; (http://www.elibrary.ru) |
| 5 | Альтернативные источники энергии.Агафонова И.В., Чекмазов С.В. Методические указания М.: МИИТ , 2007 – 29 с. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; (http://www.elibrary.ru) |
| 6 | Когенерационные установки.Агафонова И.В., Кравец С.С., Мурашко М.М. Учебное пособие М.: МИИТ , 2009 – 43 с. | Научная электронная библиотека |

| | | |
|---|---|---|
| | | eLIBRARY.RU; (http://www.elibrary.ru) |
| 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) (http://www.library.miit.ru) |

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:

Зачет 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 транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления

А.В. Костин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.В. Дмитренко

С.В. Володин