

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 магистратуры
по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Энергосбережение в системах транспортировки и распределения
тепловой энергии**

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Энергосберегающие процессы и технологии

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: 24.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Задачей дисциплины является ознакомление студентов с вариативными технологическими решениями с помощью которых возможно достичь энергосбережения в системах транспортировки и распределения тепловой энергии от источника теплоты до потребителя теплоты.

Целью освоения учебной дисциплины «Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии» является формирование в процессе подготовки магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по программе «Энергосберегающие процессы и технологии» компетенций, позволяющих осуществлять энергосберегающие мероприятия на основе методов оценки эффективности преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов с учётом экономических и экологических требований.

В рамках данной дисциплины студенты должны познакомиться с наиболее распространенными системами транспортировки и распределения тепловой энергии. Изучить плюсы и минусы каждой системы. Разобраться в применяемых на данный момент способах энергосбережения в указанных системах. Освоить методы оптимизации затрат на транспортировку и распределение тепловой энергии. Научиться самостоятельно изучать и критически оценивать новинки в сфере энергосбережения. Уметь грамотно составлять (формулировать) технические задания на разработку энергосберегающих систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-1 - Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

ПК-4 - Способность разрабатывать и оптимизировать технологические решения при проектировании теплоэнергетических объектов и систем;

ПК-7 - Готовность к разработке элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок после анализа научной проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в

соответствии с актуальной нормативной документацией в профессиональной области знаний.

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

Знать:

- технологические методы и решения для достижения энергосбережения в системах транспортировки и распределения тепловой энергии;
- наиболее распространенные и перспективные системы транспортировки и распределения тепловой энергии, применяемые на данный момент энергосберегающие технологии в указанной области, нормативную документацию регулиующую использование различных технологий в сфере теплоэнергетики;
- основные технологические решения при проектировании теплоэнергетических объектов и систем;
- основы разработки элементов планов и методических программ для проведения исследований и разработок

Уметь:

- использовать информацию из актуальной технической литературы для разработки технологических решений;
- применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы, изучать и критически оценивать новинки в области энергосбережения, а также оценивать допустимость применения указанных технологий в каждом конкретном случае, опираясь на действующую нормативную документацию, федеральные законодательства и опыт применения данных технологий для аналогичных систем;
- применять полученные знания для разработки и оптимизации прогрессивных технологических решений при проектировании объектов и систем теплоэнергетики;
- проводить исследования и анализ научной проблемы в соответствии с нормативной документацией в области теплоэнергетики и теплотехнологий.

Владеть:

- современными методами исследования оценки и представления выполненных работ в области теплоэнергетики и теплотехнологий;
- навыками грамотно формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования,

мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, энергосберегающими технологиями;

- передовыми технологическими решениями проектирования теплоэнергетических комплексов;
- знаниями нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехнологий.

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	Семестр №2
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	Проблемы энергосбережения в системах транспортировки и распределения тепловой энергии. Рассматриваемые вопросы: Способы передачи тепловой энергии.
2	Передача тепловой энергии потребителю. Рассматриваемые вопросы: - Современные тенденции развития потребителей энергии. - Прогноз развития мировой энергетики. - Энергетическая эффективность теплофикации.
3	Потребители теплоты. Рассматриваемые вопросы: - Классификация потребителей. - Системы теплоснабжения.
4	Устройство и принцип работы систем транспортировки и распределения тепловой энергии. Рассматриваемые вопросы: - Плюсы и минусы различных систем транспортировки и распределения тепловой энергии.
5	Оптимизация выбора теплоносителя и системы теплоснабжения. Рассматриваемые вопросы: - Виды теплоносителей. - Энергосберегающие мероприятия, применяемые при строительстве и эксплуатации тепловых сетей.
6	Наиболее популярные и эффективные решения в области энергосбережения в системах транспортировки. Рассматриваемые вопросы: - Инновационные разработки в области энергосбережения.
7	Техническое задание. Рассматриваемые вопросы: - Пример, содержание ТЗ, обязательные пункты, правила составления. Как избежать разночтений. - Нормативная документация в сфере энергосбережения.
8	Оценка применяемых решений в области энергосбережения. Рассматриваемые вопросы: - Способы оценить эффективность энергосберегающих систем в каждом конкретном случае. - Методы критической оценки энергосберегающих систем. На что следует обращать внимание.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Выбор оптимального способа передачи тепловой энергии потребителю. На практическом занятии студенты приобретают навыки расчета технико-экономических показателей и выбора оптимального способа передачи тепловой энергии потребителю.
2	Оценка перспектив энергосбережения в имеющихся системах теплофикации. На практическом занятии студент приобретает навыки выбора систем теплофикации с учетом перспектив их развития

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Оценка тепловпотерь и при передаче тепловой энергии и её использовании. Методы снижения потерь тепловой энергии. На практическом занятии студенты приобретают навыки расчета тепловпотери при транспортировке тепловой энергии, а также знакомятся с методами снижения потери теплоты.
4	Основные параметры работы сетей транспортировки и распределения тепловой энергии. На практическом занятии студенты приобретают навыки определения основных параметров работы тепловых сетей и выбора оптимальной схемы теплоснабжения.
5	Оценка плюсов и минусов использования теплоносителя для каждого случая. На практическом занятии студенты приобретают навыки оценки использования и выбора оптимального теплоносителя.
6	Методы оценки энергозатрат на транспортировку тепловой энергии. На практическом занятии студенты знакомятся с методами оценки затрат на тепловые сети.
7	Составление технического задания на модернизацию систем транспортировки тепловой энергии. На практическом занятии студенты приобретают навыки составления технического задания на модернизацию систем транспортировки тепловой энергии и технических условий на подключения к существующим энергосистемам.
8	Способы оценки эффективности энергосберегающих систем в каждом конкретном случае. На практическом занятии студенты приобретают навыки сравнения различных способов энергосбережения на основании различных факторов.
9	Оценки энергосберегающих систем, показатели их эффективности и удобства эксплуатации. На практическом занятии студенты приобретают навыки оценки энергосберегающих систем

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение тем дисциплины. Углубленное изучение тем, разобранных в рамках лекционных занятий.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Подготовка в практическим занятиям.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Проектирование центробежного насоса. Установка частотного регулятора.
2. Проектирование осевого насоса. Установка частотного регулятора.
3. Энергосбережение в водяных тепловых сетях в грунте.

4. Энергосбережение в водяных тепловых сетях в канале.
5. Энергосбережение на паропроводах.
6. Проектирование вентилятора и согласование его работы с сетью.
7. Модернизация котельной регулирующими клапанами.
8. Проектирование энергетической системы с энергетическими установками, работающими на альтернативных источниках энергии.
9. Проектирование установки- утилизатора дымовых газов с диапазоном температур 70- 150 С
10. Проектирование установки - утилизатора дымовых газов с диапазоном температур 150- 550 С

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие/ Ю.В. Овчинников, О.К. Григорьева, А.А. Францева. Новосибирск; Изд-во НГТУ , 2015, ISBN: 978-5-7782-2606-7, 258 с.	https://e.lanbook.com/book/118095?category=931&publisher=0 (дата обращения: 07.02.2025).- Текст: электронный
2	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях/ О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др., под ред. А.В. Клименко М.: Издательский дом МЭИ , 2010, ISBN: 978-5-383-00363-3, 424 с.	https://e.lanbook.com/book/72344?category_pk=2577 (дата обращения: 07.02.2025).- Текст: электронный
3	Энергосбережение в теплотехнике и	https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1116399/ (дата обращения: 07.02.2025).- Текст: электронный

	теплотехнологиях. Сборник задач/ И.В. Агафонова, Л.А. Воронова, С.В. Чекмазов. М.: МИИТ , 2007, 60 с.	
4	Основы энергосбережения и энергоаудита/ В.М.Фокин. М.: "Издательство Машиностроение , 2006,- 254 с. ISBN: 5- 94275-279-6	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002953572/ (дата обращения: 07.02.2025).- Текст: электронный
5	Теплоснабжение: Учебник для вузов Шкаровский А. Л./ Издательство "Лань" , 2024 - 392с. , ISBN 978-5-507-47520-9.	https://reader.lanbook.com/book/385091#3 (дата обращения: 07.02.2025).- Текст: электронный
6	Теплофикация и тепловые сети Е.Я. Соколов Однотомное издание/ Издательство МЭИ, 2001- 472с. , ISBN 5-7046-0703-9.	https://www.c-o-k.ru/library/document/12165 (дата обращения: 20.12.2023).- Текст: электронный

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>)

Поисковые системы: Yandex, Mail и прочее

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

Программа Adobe Acrobat Reader.

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

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Выход в интернет.

Лекционная аудитория должна быть оборудована мультимедийными комплексами.

Комплект переносных инструментов и оборудования для проведения энергетических обследований.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Курсовая работа во 2 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

Н.Б. Горячкин

ассистент кафедры
«Теплоэнергетика транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления

М.И. Колпаков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ

А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин