

**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: 15.05.2023

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

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:**

(обладать определенной информацией) наиболее распространенные и перспективные системы транспортировки и распределения тепловой энергии, применяемые на данный момент энергосберегающие технологии в указанной области, нормативную документацию регулиющую использование различных технологий в сфере теплоэнергетики.

**Уметь:**

(использовать информацию для совершения действия) 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.

**Владеть:**

(обладать и применять навыки, умения и знания для решения определенных задач, совершать действия «автоматически») навыками разработки и оптимизации технологических решений при проектировании энергетических систем, уметь точно и грамотно формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, энергосберегающими технологиями.

**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. №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. Способы передачи тепловой энергии.
2	Передача тепловой энергии потребителю. Современные тенденции развития потребителей энергии. Прогноз развития мировой энергетики. Энергетическая эффективность теплофикации.
3	Потребители теплоты. Классификация потребителей. Системы теплоснабжения.
4	Устройство и принцип работы систем транспортировки и распределения тепловой энергии. Плюсы и минусы различных систем транспортировки и распределения тепловой энергии.
5	Оптимизация выбора теплоносителя и системы теплоснабжения. Виды теплоносителей. Энергосберегающие мероприятия, применяемые при строительстве и эксплуатации тепловых сетей.
6	Наиболее популярные и эффективные решения в области энергосбережения в системах транспортировки. Инновации разработки в области энергосбережения.
7	Техническое задание. Пример, содержание ТЗ, обязательные пункты, правила составления. Как избежать разночтений. Нормативная документация в сфере энергосбережения.
8	Оценка применяемых решений в области энергосбережения. Способы оценить

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	эффективность энергосберегающих систем в каждом конкретном случае.
9	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. Рассчёт технико-экономических показателей.
2	Оценка перспектив энергосбережения в имеющихся системах теплофикации.
3	Оценка теплопотерь и при передаче тепловой энергии и её использовании. Методы снижения потерь тепловой энергии.
4	Основные параметры работы сетей транспортировки и распределения тепловой энергии. Выбор оптимальной схемы теплоснабжения.
5	Оценка плюсов и минусов использования теплоносителя для каждого случая. Выбор оптимального теплоносителя.
6	Методы оценки энергозатрат на транспортировку тепловой энергии.
7	Составление технического задания на модернизацию систем транспортировки тепловой энергии. Технические условия на подключения к существующим энергосистемам.
8	Способы оценки эффективности энергосберегающих систем в каждом конкретном случае. Сравнение различных способов энергосбережения на основании ряда факторов.
9	Оценки энергосберегающих систем, показатели их эффективности и удобства эксплуатации.

#### 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	Подготовка к экзамену.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	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.
4. Энергосбережение на паропроводах.
5. Проектирование вентилятора и согласование его работы с сетью.

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	НТБ МИИТ
2	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях/ О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др., под ред. А.В. Клименко М.: Издательский дом МЭИ , 2010	Библиотека, электронные ресурсы
3	Основы энергосбережения/ Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков, под ред. Н.И. Данилова. Издательский дом «Автоград» , 2010	Библиотека, электронные ресурсы
4	Энергосбережение в теплотехнике и теплотехнологиях. Сборник задач/ И.В. Агафонова, Л.А. Воронова, С.В. Чекмазов. М.: МИИТ , 2007	НТБ МИИТ
5	Основы энергосбережения и энергоаудита/ В.М.Фокин. М.: "Издательство Машиностроение , 2006	Библиотека
6	Теплоэнергетика железнодорожного транспорта Б.Н. Минаев, Г.П. Мокриденко, Л.Я. Левенталь; Под общ. ред. Б.Н. Минаева Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (фб.)
7	Теплофикация и тепловые сети Е.Я. Соколов Однотомное издание Издательство МЭИ , 2001	НТБ (фб.)
8	Лопастные насосы И.А. Чиняев Однотомное издание Машиностроение, Ленингр. отд-ние , 1973	НТБ (фб.)

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](http://www.elibrary.ru)); Elsevier Science and Technology (S&T) (<https://elsevierscience.ru/>) Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>) Поисковые системы: Yandex, Google, 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 минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0 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

Т.И. Прасолова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Дмитренко

С.В. Володин