

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)

**Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике
и теплотехнологии**

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).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» в рамках магистерской подготовки студентов по профилю «Энергосберегающие процессы и технологии» является формирование компетенций компетенций, позволяющих осуществлять энерго- и ресурсосберегающие мероприятия при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

Задачей преподавания дисциплины является получение магистрантами знаний о типовых энерго- и ресурсосберегающих мероприятиях на теплоэнергетических и теплотехнологических объектах и системах;

- умение разрабатывать и организовывать экологически безопасные технологии и производства с максимально возможным использованием топливно-энергетических ресурсов и минимальными потерями энергии;

- приобретение навыков технико-экономических обоснований энергосберегающих проектов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки;

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.;

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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

Знать:

основные методы критического анализа; методологию системного подхода; основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования.

Уметь:

выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений, выбирать необходимые методы исследования и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма задачи, подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения.

Владеть:

навыками использования методов теоретического и экспериментального исследования, критического анализа; технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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	<p>Состояние и перспективы энерго - и ресурсосбережения в России.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Основные проблемы и ограничения развития российской энергетики в соответствии с Энергетической стратегией России на период до 2035 года. Задачи максимальной реализации имеющегося потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности во всех отраслях экономики РФ. Выбор эффективных направлений энергетической модернизации промышленного теплотехнологического комплекса РФ.</p>
2	<p>Утилизация теплоты в теплотехнологиях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Теоретические основы применения конденсационных утилизаторов теплоты влажных газов. Влажные газы как вторичные энергоресурсы.</p>
3	<p>Энерго и ресурсосбережение в вопросах теплообмена.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Интенсификация процессов теплопередачи. Анализ эффективности энергетических, теплообменных и массообменных технических систем. Энергосбережение в теплообменных аппаратах.</p>
4	<p>Энергосбережение в теплотехнологиях.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем. Прогрессивные источники энергии теплотехнологических установок. Энергетическая эффективность теплотехнологических установок. Выбор эффективных теплотехнических принципов организации технологического процесса.</p>
5	<p>Вторичные энергоресурсы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Виды энергетических отходов Вторичные энергетические ресурсы (горючие ВЭР, тепловые ВЭР, ВЭР избыточного давления). Направления применения ВЭР.</p>
6	<p>Производство тепловой энергии из биомассы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Виды биомассы. Тип и качество топлива, получаемого из биомассы (химический, биохимический, физический составы, способность к конверсии). Совместное сжигание традиционных топлив и биомассы.</p>
7	<p>Электрохимические источники энергии.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Твердооксидный топливный элемент. Топливный элемент с протонообменной мембраной. Прямой метанольный топливный элемент.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Расплавной карбонатный топливный элемент. Фосфорноокислый топливный элемент. Щелочной топливный элемент.
8	Учёт энергетических ресурсов. Рассматриваемые вопросы. Организация учета и определение количества тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные системы теплоснабжения. Организация учета и определение количества тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в паровые системы теплоснабжения. Организация учета тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Состояние и перспективы энерго - и ресурсосбережения в России. В результате выполнения практического занятия студент получает навыки определения приведённых затрат на энергосберегающие мероприятия.
2	Тепловой расчет конденсационных теплоутилизаторов. В результате выполнения практического занятия студент получает навыки теплового конструкционного и поверочного расчётов конденсационных теплоутилизаторов.
3	Энерго и ресурсосбережение в вопросах теплообмена. В результате выполнения практического занятия студент получает навыки оценки эффективности различных энергетических, теплообменных и массообменных технических систем, теплогидравлического расчета теплообменных аппаратов с интенсифицированными теплопередающими поверхностями.
4	Энергосбережение в теплотехнологиях. В результате выполнения практического занятия студент получает навыки оценки и определения энергетической эффективности теплотехнологических установок.
5	Вторичные энергоресурсы. В результате выполнения практического занятия студент получает навыки оценки величины выработки энергии при утилизации различных видов ВЭР.
6	Производство тепловой энергии из биомассы. В результате выполнения практического занятия студент учится определять количество выделяемой тепловой энергии в процессах ферментации, сбраживания, пиролиза, сублимации биомассы.
7	Электрохимические источники энергии. В результате выполнения практического занятия студент изучает особенности процессов выработки энергии в различных типах электрохимических источников энергии.
8	Учёт энергетических ресурсов. В результате выполнения практического занятия студент изучает особенности организации учета и определения количества тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных и полученных различными системами теплоснабжения.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Работа с нормативными материалами, литературой.
3	Подготовка к экзамену.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	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/ Учебник для вузов. О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В.Клименко. М.: Издательский дом МЭИ, 2010	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru); каф. ТЖТ
2	Интенсификация теплообмена в каналах. Калинин Э.К., Дрейцер Г.А., Ярхо С.А. Москва Машиностроение, 1981	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.; Под ред. Л.Д. Богуславского и В.И. Ливчака. М.: Стройиздат, 1990	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
4	Стратегическое управление энергосбережением в промышленности / Михайлов, С. А. Москва : Финансы и статистика, 2010	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
5	Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
6	Хрестоматия энергосбережения : справ. в 2 кн. / В. Г. Лисиенко ; Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. В. Г. Лисиенко Москва : Теплотехник, 2015	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)

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

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 1 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