

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)

**Энергосберегающие мероприятия в системах обеспечения
микроклимата**

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: 10.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Энергосберегающие мероприятия в системах обеспечения микроклимата» является подготовка магистров, способных ставить и решать задачи энергосбережения в области проектирования и эксплуатации систем обеспечения микроклимата в помещениях объектов промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и железнодорожного транспорта.

Задачей дисциплины (модуля) является изучение обучающимися теории и практики проектирования и эксплуатации систем обеспечения микроклимата в помещениях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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-3 - Способность организовать работу исполнителей, осуществлять контроль и проверку выполненных работ на всех стадиях проектирования;

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

ПК-5 - Способность к проведению патентных исследований и определению характеристик продукции, для оценки показателей технического уровня объекта техники, в соответствии с научно-технической документацией в профессиональной области знаний.

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

Знать:

- основные требования к формулированию задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- все стадии проектирования;
- методы оптимизации технологических решений при проектировании теплоэнергетических объектов и систем.

- методы определения характеристик продукции, для оценки показателей технического уровня объекта техники.

Уметь:

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

- осуществлять контроль и проверку выполненных работ;

- разрабатывать технологические решения при проектировании теплоэнергетических объектов и систем.

- определять характеристики продукции, для оценки показателей технического уровня объекта техники.

Владеть:

- современными методами формулирования задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

- методами по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

- методами контроля выполненных работ;

- методами разработки технологических решений при проектировании теплоэнергетических объектов и систем.

- методами определения характеристик продукции, для оценки показателей технического уровня объекта техники.

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 №1
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	Раздел 1. Введение. Рассматриваемые вопросы: - актуальность вопросов энергосбережения в системах обеспечения микроклимата; - методология выбора энергосберегающих мероприятий; - проведение патентных исследований и определение характеристик продукции, для оценки показателей технического уровня объекта.
2	Раздел 2. Энергосбережение при проектировании ограждающих конструкций здания. Тема 2.1. Снижение теплопотерь через наружные стены зданий. Рассматриваемые вопросы: - несущие конструкции; - отделочные материалы и конструкции; - теплоизоляционные материалы и конструкции.
3	Тема 2.2. Уменьшение теплопотерь при герметизации наружных ограждающих конструкций здания. Рассматриваемые вопросы: - воздухопроницаемость непрозрачных ограждений; - воздухопроницаемость светопрозрачных ограждений; - воздухопроницаемость дверей, ворот.
4	Тема 2.3. Снижение теплопотерь через чердачные помещения. Рассматриваемые вопросы: - конструкции основных частей крыши и чердачного покрытия;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- устройство теплого чердака; - устройство системы вентиляции.
5	Тема 2.4. Уменьшение теплопотерь через подвальные помещения. Рассматриваемые вопросы: - утепление перекрытий подвальных помещений; - утепление стен подвальных помещений; - утепление входных дверей.
6	Тема 2.5. Снижение теплопотерь через светопрозрачные ограждения. Рассматриваемые вопросы: - термооткосы; - изолирующие шторы; - энергоэффективные светопрозрачные ограждения.
7	Раздел 3. Энергосбережение при эксплуатации ограждающих конструкций здания. Тема 3.1. Наружные стены зданий. Рассматриваемые вопросы: - контроль состояния несущих конструкций; - контроль состояния отделочных материалов и конструкций; - контроль состояния и проверка теплоизоляционных материалов и конструкций.
8	Тема 3.2. Герметизация наружных стен зданий. Рассматриваемые вопросы: - контроль и проверка воздухопроницаемости непрозрачных ограждений; - контроль и проверка воздухопроницаемости светопрозрачных ограждений; - контроль и проверка воздухопроницаемости дверей, ворот.
9	Тема 3.3. Чердачные помещения. Рассматриваемые вопросы: - проверка и контроль состояния конструктивных частей крыши и чердачного покрытия; - проверка и контроль состояния оборудования теплого чердака.
10	Тема 3.4. Подвальные помещения. Рассматриваемые вопросы: - контроль и проверка теплоизоляции перекрытий подвальных помещений; - контроль и проверка теплоизоляции стен подвальных помещений; - контроль и проверка теплоизоляции входных дверей.
11	Тема 3.5. Окна и балконные двери. Рассматриваемые вопросы: - контроль состояния термооткосов; - контроль состояния изолирующих штор; - контроль состояния энергоэффективности светопрозрачных ограждений.
12	Раздел 4. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Тема 4.1. Системы отопления. Рассматриваемые вопросы: - коммерческий учет расхода теплоты - выбор системы отопления, вид теплоносителя, максимально допустимую температуру теплоносителя, тип отопительных приборов - потери давления в системах водяного отопления - системы лучистого отопления
13	Тема 4.2. Системы вентиляции. Рассматриваемые вопросы: - применение рекуперативных утилизационных устройств с промежуточным теплоносителем;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- применение пластинчатых теплообменников–утилизаторов; - утилизация теплоты и холода удаляемого воздуха с помощью регенеративных теплообменников.
14	Тема 4.3. Системы кондиционирования. Рассматриваемые вопросы: - выбор основных параметров, принципиальных схем и режимов работы; - выбор перепадов температур воды в испарителях и конденсаторах холодильных машин; - выбор перепадов температур воды в испарителях и конденсаторах холодильных машин; - использование холода наружного воздуха для ассимиляции теплоизбытков в кондиционируемых помещениях.
15	Тема 4.3. Системы кондиционирования. Рассматриваемые вопросы: - количественное регулирование холодильных машин; - сведение к минимуму расхода теплоты на второй подогрев воздуха; - уменьшение потребления энергии при устройстве комбинированных систем; - уменьшение потребления энергии в результате локализации притока и вытяжки.
16	Раздел 5. Энергетическая эффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Рассматриваемые вопросы: - требования повышения энергетической эффективности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; - показатель удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию - удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Критерии выбора энергосберегающего мероприятия. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки выбора энергосберегающих мероприятий
2	Энергоэффективность наружных стен зданий. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчетов требуемых сопротивлений теплопередачи наружных стен зданий
3	Воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций здания. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчетов требуемых сопротивлений воздухопроницанию наружных ограждений зданий
4	Энергоэффективность чердачных помещений. В результате практического занятия обучающиеся получают знания о конструкциях основных частей крыши, чердачного покрытия и теплого чердака
5	Энергоэффективность подвальных помещений. В результате практического занятия обучающиеся приобретают знания о конструкции основных частей подвальных помещений
6	Энергосберегающие светопрозрачные ограждения. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки выбора изолирующих штор, термооткосов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Тепловая изоляция наружных стен зданий. В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения контроля состояния теплоизоляционных материалов и конструкций
8	Контроль воздухопроницаемости ограждений. В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения контроля воздухопроницаемости материалов и конструкций
9	Контроль энергоэффективности чердачного помещения В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки контроля состояния конструктивных частей крыши и чердачного покрытия
10	Контроль состояния подвальных помещений. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки контроля состояния теплоизоляции конструктивных частей помещений
11	Контроль энергоэффективности окон и балконных дверей. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки контроля состояния энергоэффективности светопрозрачных ограждений
12	Энергоэффективность систем отопления. В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения выбора системы отопления, расчета потерь давления в системах
13	Энергоэффективность систем вентиляции. В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения выбора вида теплоутилизирующего оборудования
14	Энергоэффективность систем кондиционирования воздуха. В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения выбора принципиальных схем и режимов работы
15	Энергоэффективность систем кондиционирования воздуха. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчета уменьшения потребления энергии при устройстве комбинированных систем
16	Энергоэффективность системы обеспечения микроклимата здания. В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчета показателя удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка материалов лекционных и практических занятий.
2	Изучение и анализ печатных и электронных источников информации.
3	Решение задач
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- Энергосбережение при проектировании чердачного помещения производственного здания;

- Энергосбережение при проектировании чердачного помещения административно-бытового здания;
- Энергосбережение при проектировании двухтрубной системы отопления производственного здания;
- Энергосбережение при проектировании двухтрубной системы отопления административно-бытового здания;
- Энергосбережение при эксплуатации двухтрубной системы отопления производственного здания;
- Энергосбережение при проектировании однетрубной системы отопления производственного здания;
- Энергосбережение при эксплуатации однетрубной системы отопления производственного здания;
- Энергосбережение при проектировании системы вентиляции производственного здания;
- Энергосбережение при проектировании системы вентиляции административно-бытового здания;
- Энергосбережение при проектировании системы обеспечения микроклимата производственного здания;
- Энергосбережение при проектировании системы обеспечения микроклимата административно-бытового здания.

Варианты:

- город (климатический район расположения здания): Калуга, Смоленск, Тверь, Владимир, Рязань, Тула, Ярославль, Иваново, Нижний Новгород, Воронеж, Курск, Брянск, Белгород, Псков, Новгород,...;
- назначение помещений здания: цех, кабинет, туалет, раздевалка, коридор, тепловой узел, столовая,...;
- характеристики технологического оборудования: расположение, площадь и температура поверхности, выделяемые вещества и расход, ...;
- интенсивность трудовой деятельности работников: спокойная, легкая, средней тяжести;
- количество людей в помещениях: 2, 3, 4,

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Малышев В.С., Пантилеев С.П. Энергосбережение в теплоэнергетике и	https://e.lanbook.com/book/362744

	теплотехнологии. Холод и энергосбережение: Учебное пособие для вузов. Издательство "Лань", 2024. – 96 с. ISBN 978-5-507-48133-0	
2	Инженерные системы зданий и сооружений Полосин И.И., Новосельцев Б.П., Хузин В.Ю., Жерлыкина М.Н. Учебное пособие М.: Академия, 2012. – 304 с. - ISBN 978-5-7695-7478-8	РУТ (МИИТ) фб. (3), чз.2 (2), уч.6 (20)
3	Теплогасоснабжение и вентиляция. О. Н. Брюханов, Е. М. Авдолимов, В. А.Жила и др. Учебник М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 400 с. - ISBN 978-5-7695-5974-8	РУТ (МИИТ) фб.(3), чз.4(2), уч.1(10), уч.6(20), ЭЭ(1)
4	Системы обеспечения микроклимата на объектах железнодорожного транспорта. Сидоров Ю. П., Гаранина Т. В., Тимошенкова Е. В. Учебное пособие М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2015. – 260 с. - ISBN 978-5-89035-828-8	РУТ (МИИТ) фб. (3), уч.1 (10), уч.6 (32)
5	Теплотехника, теплогасоснабжение и вентиляция: Учебник для вузов. К.В. Тихомиров, Э.С. Сергеенко. - Изд. 5-е, репринтное. - Москва: Бастет, 2007. - 480 с. : табл., рис. - ISBN 978-5-903178-02-5	РУТ (МИИТ) фб.(3), чз.4(2), уч.1(10)
6	Свинцов А. П. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Издательство: Инфра-Инженерия, 2023. – 148 с. ISBN: 978-5-9729-1389-3	https://znanium.ru/catalog/document?id=434104

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

<http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической биб-лиотеки МИИТ.

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

<https://www.abok.ru/> - некоммерческое партнерство инженеров (инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике).

Поисковые системы: Yandex, Mail.

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).

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа;
- мультимедийные комплексы, персональные компьютеры в специализированных аудиториях.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 1 семестре.

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

Н.Б. Горячкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.В. Дмитренко

С.В. Володин