МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 377843
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур Владимирович
Дата: 01.09.2026

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 - Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, повышением экологической безопасности и экономией ресурсов;

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

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 разрабатки 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; - 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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 эксплуаиации 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; - 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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 преобретают навыки выбора энергосберегающих мероприятий
2	Энергоэффективность наружных стен зданий. В результате практического занятия обучающиеся преобретают навыки расчетов требуемых сопротивлений теплопередачи наружных стен зданий
3	Воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций здания. В результате практического занятия обучающиеся преобретают 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 преобретают знания о конструкции основных частей подвальных помещений
6	Энергосберегающие светопрозрачные ограждения. В результате практического занятия обучающиеся преобретают навыки выбора изолирующих штор, термооткосов
7	Тепловая изоляция наружных стен зданий. В результате практического занятия обучающиеся преобретают умения контроля состояния теплоизоляционных материалов и конструкций
8	Контроль воздухопроницаемости ограждений. В результате практического занятия обучающиеся преобретают умения контроля воздухопроницаемости материалов и конструкций
9	Контроль энергоэффективности чердачного помещения В результате практического занятия обучающиеся преобретают навыки контроли состояния конструктивных частей крыши и чердачного покрытия
10	Контроль состояния подвальных помещений. В результате практического занятия обучающиеся преобретают навыки контроли состояния теплоизоляции конструктивных частей помещений

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
11	Контроль энергоэффективности окон и балконных дверей. В результате практического занятия обучающиеся преобретают навыки контроли состояния энергоэффективности светопрозрачных ограждений
12	Энергоэффективность систем отопления. В результате практического занятия обучающиеся преобретают умения выбора системы отопления, расчета потерь давления в системах
13	Энергоэффективность систем вентиляции. В результате практического занятия обучающиеся преобретают умения выбора вида теплоутилизирующего оборудования
14	Энергоэффективность систем кондиционирования воздуха. В результате практического занятия обучающиеся преобретают умения выбора принципиальных схем и режимов работы
15	Энергоэффективность систем кондиционирования воздуха. В результате практического занятия обучающиеся преобретают навыки расчета уменьшения потребления энергии при устройстве комбинированных систем
16	Энергоэффективность системы обеспечения микроклимата здания. В результате практического занятия обучающиеся преобретают 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 однотрубной системы отопления производственного здания;

- Энергосбережение при эксплуатации однотрубной 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 теплотехнологии. Холод и энергосбережение: Учебное пособие для вузов. Издательство "Лань", 2024. – 96 с. ISBN 978-5-507-48133-0	https://e.lanbook.com/book/362744
2	Инженерные системы зданий и сооружений Полосин И.И., Новосельцев Б.П., Хузин В.Ю., Жерлыкина М.Н. Учебное пособие М.:	РУТ (МИИТ) фб. (3), чз.2 (2), уч.6 (20)

	Академия , 2012 . – 304 с. - ISBN 978-5-7695-7478-8	
3	Теплогазоснабжение 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, теплогазоснабжение 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.miit.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 железнодорожного
транспорта Н.Б. Горячкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова