

**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 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Раздел 1. Введение.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- актуальность вопросов энергосбережения в системах обеспечения микроклимата;<br>- методология выбора энергосберегающих мероприятий;<br>- 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.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- несущие конструкции;<br>- отделочные материалы и конструкции;<br>- теплоизоляционные материалы и конструкции.                                  |
| 3        | Тема 2.2. Уменьшение теплопотерь при герметизации наружных ограждающих конструкций здания.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- воздухопроницаемость непрозрачных ограждений;<br>- воздухопроницаемость светопрозрачных ограждений;<br>- воздухопроницаемость дверей, ворот.                                                  |
| 4        | Тема 2.3. Снижение теплопотерь через чердачные помещения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- конструкции основных частей крыши и чердачного покрытия;<br>- устройство теплого чердака;<br>- устройство системы вентиляции.                                                                                                  |
| 5        | Тема 2.4. Уменьшение теплопотерь через подвальные помещения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- утепление перекрытий подвальных помещений;<br>- утепление стен подвальных помещений;<br>- утепление входных дверей.                                                                                                         |
| 6        | Тема 2.5. Снижение теплопотерь через светопрозрачные ограждения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- термооткосы;<br>- изолирующие шторы;<br>- энергоэффективные светопрозрачные ограждения.                                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | <p>Раздел 3. Энергосбережение при эксплуатации ограждающих конструкций здания. Тема 3.1. Наружные стены зданий.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль состояния несущих конструкций;</li> <li>- контроль состояния отделочных материалов и конструкций;</li> <li>- контроль состояния и проверка теплоизоляционных материалов и конструкций.</li> </ul>                                                                                                             |
| 8        | <p>Тема 3.2. Герметизация наружных стен зданий.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль и проверка воздухопроницаемости непрозрачных ограждений;</li> <li>- контроль и проверка воздухопроницаемости светопрозрачных ограждений;</li> <li>- контроль и проверка воздухопроницаемости дверей, ворот.</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| 9        | <p>Тема 3.3. Чердачные помещения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка и контроль состояния конструктивных частей крыши и чердачного покрытия;</li> <li>- проверка и контроль состояния оборудования теплого чердака.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10       | <p>Тема 3.4. Подвальные помещения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль и проверка теплоизоляции перекрытий подвальных помещений;</li> <li>- контроль и проверка теплоизоляции стен подвальных помещений;</li> <li>- контроль и проверка теплоизоляции входных дверей.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| 11       | <p>Тема 3.5. Окна и балконные двери.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль состояния термооткосов;</li> <li>- контроль состояния изолирующих шторм;</li> <li>- контроль состояния энергоэффективности светопрозрачных ограждений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |
| 12       | <p>Раздел 4. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Тема 4.1. Системы отопления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коммерческий учет расхода теплоты</li> <li>- выбор системы отопления, вид теплоносителя, максимально допустимую температуру теплоносителя, тип отопительных приборов</li> <li>- потери давления в системах водяного отопления</li> <li>- системы лучистого отопления</li> </ul> |
| 13       | <p>Тема 4.2. Системы вентиляции.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение рекуперативных утилизационных устройств с промежуточным теплоносителем;</li> <li>- применение пластинчатых теплообменников–утилизаторов;</li> <li>- утилизация теплоты и холода удаляемого воздуха с помощью регенеративных теплообменников.</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 14       | <p>Тема 4.3. Системы кондиционирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор основных параметров, принципиальных схем и режимов работы;</li> <li>- выбор перепадов температур воды в испарителях и конденсаторах холодильных машин;</li> <li>- выбор перепадов температур воды в испарителях и конденсаторах холодильных машин;</li> <li>- использование холода наружного воздуха для ассимиляции теплоизбытков в кондиционируемых помещениях.</li> </ul>             |
| 15       | <p>Тема 4.3. Системы кондиционирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количественное регулирование холодильных машин;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сведение к минимуму расхода теплоты на второй подогрев воздуха;</li> <li>- уменьшение потребления энергии при устройстве комбинированных систем;</li> <li>- уменьшение потребления энергии в результате локализации притока и вытяжки.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
| 16       | <p>Раздел 5. Энергетическая эффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования повышения энергетической эффективности систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;</li> <li>- показатель удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию - удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.</li> </ul> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>Критерии выбора энергосберегающего мероприятия.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки выбора энергосберегающих мероприятий</p>                                                        |
| 2        | <p>Энергоэффективность наружных стен зданий.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчетов требуемых сопротивлений теплопередачи наружных стен зданий</p>                               |
| 3        | <p>Воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций здания.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчетов требуемых сопротивлений воздухопроницанию наружных ограждений зданий</p> |
| 4        | <p>Энергоэффективность чердачных помещений.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся получают знания о конструкциях основных частей крыши, чердачного покрытия и теплого чердака</p>                           |
| 5        | <p>Энергоэффективность подвальных помещений.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают знания о конструкции основных частей подвальных помещений</p>                                                |
| 6        | <p>Энергосберегающие светопрозрачные ограждения.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки выбора изолирующих штормов, термооткосов</p>                                                      |
| 7        | <p>Тепловая изоляция наружных стен зданий.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения контроля состояния теплоизоляционных материалов и конструкций</p>                                       |
| 8        | <p>Контроль воздухопроницаемости ограждений.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения контроля воздухопроницаемости материалов и конструкций</p>                                            |
| 9        | <p>Контроль энергоэффективности чердачного помещения</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки контроля состояния конструктивных частей крыши и чердачного покрытия</p>                      |
| 10       | <p>Контроль состояния подвальных помещений.</p> <p>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки контроля состояния теплоизоляции конструктивных частей помещений</p>                                   |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11       | Контроль энергоэффективности окон и балконных дверей.<br>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки контроля состояния энергоэффективности светопрозрачных ограждений                               |
| 12       | Энергоэффективность систем отопления.<br>В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения выбора системы отопления, расчета потерь давления в системах                                                    |
| 13       | Энергоэффективность систем вентиляции.<br>В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения выбора вида теплоутилизующего оборудования                                                                     |
| 14       | Энергоэффективность систем кондиционирования воздуха.<br>В результате практического занятия обучающиеся приобретают умения выбора принципиальных схем и режимов работы                                                     |
| 15       | Энергоэффективность систем кондиционирования воздуха.<br>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчета уменьшения потребления энергии при устройстве комбинированных систем                    |
| 16       | Энергоэффективность системы обеспечения микроклимата здания.<br>В результате практического занятия обучающиеся приобретают навыки расчета показателя удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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 одноконтурной системы отопления производственного здания;
- Энергосбережение при эксплуатации одноконтурной 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).

| №<br>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 | <a href="https://e.lanbook.com/book/362744">https://e.lanbook.com/book/362744</a> |
| 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. Сергеев. - 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                                                                   | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=434104">https://znanium.ru/catalog/document?id=434104</a> |

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

<http://library.mii.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

Н.А. Андриянова