

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
08.04.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Энергоэффективность зданий

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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: 2081
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 26.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для физико-технического проектирования ограждающих конструкций с учётом воздействия на них параметров наружной и внутренней среды.

Задачи освоения дисциплины:

- углубление знаний в области физико-технического проектирования ограждающих конструкций и создания комфортных параметров микроклимата помещения с наименьшими энергетическими затратами;
- изучение современных методов проектирования тепловой защиты зданий с комплексным учётом вопросов энергосбережения;
- раскрыть принципы и характерные приемы проектирования энергосберегающих зданий;
- ознакомление с наиболее характерными примерами из отечественной и зарубежной практики развития и планировки пассивных сооружений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способность обосновывать решения по обеспечению комфортности среды, энергоэффективности и безопасности (включая огнестойкость) зданий и сооружений.

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

Знать:

методологию проектирования энергоэффективных зданий и сооружений; основные архитектурно-планировочные и конструктивные принципы проектирования зданий с применением энергосберегающих технологий, а также методы мониторинга и анализа потребления энергии энергоэффективных зданий; особенности проектирования современных ограждающих конструкций, обеспечивающих необходимый уровень энергоэффективности здания.

Уметь:

использовать методы оценки потенциала энергосбережения при проектировании энергоэффективных зданий; определять теплотехнические показатели зданий и их конструктивных элементов, влияющие на класс

энергоэффективности; выбирать оптимальную форму и ориентацию здания, обеспечивающую минимальные теплотери.

Владеть:

навыками определения эксплуатационных теплозащитных характеристик здания для установления класса его энергоэффективности; навыками анализа потребления энергии энергоэффективных зданий; навыками оценки требований к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий и сооружений.

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	Семестр №3
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>Общие положения. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий</p> <p>Энергосбережение при проектировании зданий представляет собой комплексную задачу, направленную на минимизацию энергопотребления объекта при обеспечении требуемых параметров микроклимата и комфорта. Проблема обусловлена ростом стоимости энергоресурсов, ужесточением экологических требований и необходимостью снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду. В современной практике проектирование энергоэффективных зданий базируется на системном подходе, учитывающем взаимосвязь архитектурно-планировочных решений (ориентация здания, форма, остекление), теплотехнических характеристик ограждающих конструкций (теплоизоляция, герметичность), инженерных систем (отопление, вентиляция, кондиционирование) и возобновляемых источников энергии. Ключевыми инструментами регулирования выступают нормативные требования (например, ФЗ №261, СП 50.13330.2024), энергетический паспорт здания и классификация по классам энергоэффективности, стимулирующие применение инновационных технологий и материалов для сокращения эксплуатационных затрат и повышения экологической устойчивости застройки.</p>
2	<p>Особенности проектирования тепловой защиты наружных ограждающих конструкций</p> <p>При проектировании тепловой защиты наружных ограждающих конструкций необходимо обеспечивать непрерывность теплоизоляционного слоя по всему фасаду, исключая разрывы из-за внутренних элементов (перегородок, колонн, балок, воздуховодов). Ключевыми требованиями выступают: расчёт приведённого сопротивления теплопередаче с учётом теплопроводных включений, применение эффективных утеплителей (с коэффициентом теплопроводности не более 0,1 Вт/(м²·К)) преимущественно с наружной стороны, устройство пароизоляционного слоя при внутренней теплоизоляции, проектирование вентилируемых воздушных прослоек (толщиной 60–150 мм) с вентиляционными отверстиями (из расчёта 75 см² на 20 м² стены). Также учитываются климатические параметры (зона влажности, температура внутреннего воздуха), выбор материалов по теплотехнической однородности ($\gamma \geq 0,7$), защита от переувлажнения и обеспечение огнестойкости (применение негорючих утеплителей, рассечек). Все решения должны соответствовать нормативным требованиям (СНиП 23-02, СП по тепловой защите зданий) и подтверждаться расчётами теплотехнических характеристик и энергетическим паспортом здания.</p>
3	<p>Теплотехнический расчёт и тепловой баланс здания</p> <p>основы теплопередачи через ограждающие конструкции;</p> <p>расчёт сопротивления теплопередаче;</p> <p>определение тепловых потерь и поступлений;</p> <p>программное обеспечение для теплотехнических расчётов.</p>
4	<p>Теплоизоляция и ограждающие конструкции</p> <p>виды теплоизоляционных материалов (минеральная вата, пенополистирол, ППУ и др.);</p> <p>принципы устройства теплозащитного контура;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>мостики холода и способы их устранения;</p> <p>утепление фасадов, крыш, полов, фундаментов.</p>
5	<p>Энергоэффективные окна и двери</p> <p>коэффициенты сопротивления теплопередаче окон;</p> <p>многокамерные стеклопакеты, низкоэмиссионные стёкла, тёплые рамки;</p> <p>герметичность и воздухопроницаемость конструкций;</p> <p>правила монтажа для минимизации теплопотерь.</p>
6	<p>Системы отопления и вентиляции с рекуперацией</p> <p>низкотемпературные системы отопления (тёплые полы, панельные системы);</p> <p>тепловые насосы (воздушные, геотермальные);</p> <p>приточно-вытяжные установки с рекуператорами;</p> <p>автоматизация регулирования отопления и вентиляции.</p>
7	<p>Энергоэффективное освещение и электросистемы</p> <p>светодиодные технологии и датчики присутствия;</p> <p>естественное освещение и световоды;</p> <p>управление наружным освещением;</p> <p>компенсация реактивной мощности и снижение потерь в сетях.</p>
8	<p>Возобновляемые источники энергии в зданиях</p> <p>светодиодные технологии и датчики присутствия;</p> <p>естественное освещение и световоды;</p> <p>управление наружным освещением;</p> <p>компенсация реактивной мощности и снижение потерь в сетях.</p>
9	<p>Возобновляемые источники энергии в зданиях</p> <p>солнечные фотоэлектрические панели и коллекторы;</p> <p>ветрогенераторы малой мощности;</p> <p>биомассовые котлы и теплогенераторы;</p> <p>интеграция ВИЭ в энергобаланс здания.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Раздел 1. Энергоэффективные здания 1.1. Учет климатических показателей при проектировании энергоэффективных зданий. Объемно-планировочные и конструктивные решения энергоэффективных зданий.
2	Раздел 2. Особенности проектирования тепловой защиты наружных ограждающих конструкций энергоэффективных зданий 2.1. Показатели тепловой защиты зданий. Теплотехнические расчеты наружных ограждающих конструкций. 2.2. Теплотехнический расчет чердачного утеплителя в зданиях с наличием «теплого чердака». 2.3. Расчет удельного расхода энергии на отопление зданий в холодный период. 2.4. Разработка энергетического паспорта здания. Определение класса энергетической эффективности здания.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям. Работа с лекционным материалом. Работа с нормативной, справочной и учебной литературой.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Тепловой режим зданий / Еремкин А.И., Королева Т.И. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-8048-7	https://e.lanbook.com/book/171407?category=8243

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

<http://library.miit.ru> – научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

<https://e.lanbook.com/> – электронно-библиотечная система

<https://elibrary.ru> – электронная научная библиотека

<http://www.dwg.ru> – специализированный строительный портал

<https://www.faufcc.ru> – сайт федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве

<https://www.abok.ru/> – информационный портал по отоплению,

вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения занятий необходим стандартный программный комплекс Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Аудитория с мультимедиа аппаратурой для проведения лекционных занятий. Учебная аудитория для практических занятий и самостоятельной работы студентов. ПК с необходимым программным обеспечением

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 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
«Строительные конструкции, здания
и сооружения»

Н.П. Пинская

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС
Председатель учебно-методической
комиссии

В.С. Федоров

М.Ф. Гуськова