МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физика среды и ограждающих конструкций

Направление подготовки: 08.03.01 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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2081
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для решения задач, связанных с обеспечением комфортной внутренней среды зданий.

Сформировать у обучающихся системное понимание физических процессов в зданиях и сооружениях: теплопередачи, воздухообмена, влагопереноса, звуко? и светопередачи через ограждающие конструкции.

Освоить методы расчёта и анализа теплового, влажностного, воздушного, акустического и светового режимов помещений, включая стационарные и нестационарные процессы.

Научить определять базовые параметры теплового режима здания: сопротивление теплопередаче, паропроницанию, звукоизоляцию, световую эффективность ограждающих конструкций.

Овладеть методиками оценки микроклимата помещений с учётом климатических факторов района строительства и функционального назначения здания.

Изучить нормативную базу (СП, ГОСТ, СанПиН) по теплозащите, звукоизоляции, освещённости и другим физико?техническим параметрам ограждающих конструкций.

Научить выбирать материалы и конструктивные решения ограждающих конструкций (стены, перекрытия, окна, кровли) с учётом требований энергоэффективности, комфорта и долговечности.

Освоить расчётные методы для проектирования теплозащиты зданий: определение толщины утеплителя, проверка на конденсацию влаги, расчёт температурных полей.

Развить навыки анализа и прогнозирования поведения ограждающих конструкций в различных эксплуатационных условиях (переходные режимы, циклы замораживания?оттаивания, воздействие влаги).

Научить разрабатывать проектные решения, обеспечивающие требуемые параметры микроклимата при минимальных энергозатратах.

Сформировать практические умения по выполнению лабораторных испытаний и обработке экспериментальных данных (тепловые потоки, влажность, звукоизоляция) для контроля качества конструкций.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию промышленных и гражданских зданий, включая объекты транспортной инфраструктуры, с учетом требований обеспечения комфортности среды, пожарной и экологической безопасности, в том числе на основе эффективного использования высокотехнологичных интеллектуальных цифровых решений и сквозных технологий информационного моделирования.

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

Знать:

нормативные требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий; методы и приемы архитектурно-строительного проектирования; номенклатуру используемых при строительстве населённых мест зданий и сооружений; о видах зданий и сооружений, о конструктивных структурах и элементах современных гражданских, промышленных зданий и сооружений; об архитектурных, композиционных и функциональных приемах построения объемно-планировочных решений зданий; основы функционального и физико-технического проектирования зданий; принципы объемно-планировочных, композиционных и конструктивных решений зданий и сооружений; теоретические основы и закономерности построения архитектурной композиции; основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной отрасли;

Уметь:

работать с нормативной строительной литературой; выбирать на основе существующих требований и реализовывать в проекте рациональные объемно-планировочные решения и конструктивные системы зданий; критически оценивать существующие объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений; оценивать возможность использования объёмно-планировочных решений, учитывающих климатические факторы; составлять и использовать графические и текстовые проектные материалы; разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные решения простейших зданий;

Владеть:

навыками применения различных видов строительных конструкций для возведения зданий и сооружений; навыками установления соответствия разрабатываемой проектной документации техническим условиям и другим нормативным документам; навыками физико-технического проектирования

ограждающих конструкций и оценки их технико-экономических характеристик; навыками разработки архитектурно-строительной проектной документации; навыками разработки принципиальных решений планировочных структур зданий; навыками конструирования простейших зданий в целом и их ограждающих и несущих конструкций; навыками разработки основных архитектурных узлов зданий, привязки конструктивных элементов к координационным осям.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 60 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. Физико-технические основы проектирования современных ограждающих конструкций зданий 1.1. Учет показателей тепловой защиты наружных ограждающих конструкций при их проектировании. Основные законы теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена. Теплотехнические свойства строительных материалов. Теплопередача при стационарном тепловом потоке. Сопротивление теплопередаче ограждений. Температурное поле в ограждении. 1.2. Теплоустойчивость наружных ограждающих конструкций. Теплопередача при нестационарном тепловом потоке. Теплоусвоение. Тепловая инерция. Затухание и сдвиг фаз температурных колебаний. 1.3. Влажностный режим наружных ограждающих конструкций. Процессы конденсации и диффузии влаги в ограждающих конструкциях. Образование конденсата на поверхности и в толще ограждения.Предотвращение образования конденсата. Пароизоляция.
2	Раздел 2. Основные положения строительной светотехники 2.1. Естественное освещение помещений. Основные сведения о строительной светотехнике. Природа света, его основные параметры, величины и единицы. Нормирование освещенности. Системы естественного и искусственного освещения помещений и зданий. Световой климат местности. Основные светотехнические законы: стандартный небосвод, МКО. Коэффициент естественной освещенности. Графики А.М. Данилюка. и правила их использования. Принципы расчета К.Е.О. при боковом, верхнем и комбинированном освещении. Построение графиков К.Е.О. Совмещенное освещение зданий и помещений. Современные системы естественного освещения, пути повышения его эффективности. 2.2. Инсоляция помещений и солнцезащитные устройства. Понятие инсоляции и ее нормирование. Влияние прямого солнечного облучения помещения на здоровье человека, психологический и гигиенические факторы. Нормы инсоляции для различных зон в зависимости от географической широты. лияние инсоляции на планировку зданий. Широтная и меридиональная ориентация здания. Принцип работы солнцезащитных устройств.
3	Раздел 3. Основные положения архитектурно-строительной акустики 3.1. Строительная акустика и защита от шума, расчеты звукоизоляции ограждающих конструкций. Природа звука, его распространение в различных средах. Основные понятия и величины в строительной акустике. Прохождение звука через ограждающие конструкции. Воздушный и ударный шумы, защита от них помещений. Акустически-однородные и акустически-неоднородные ограждающие конструкции. Защита зданий от городских (транспортных) шумов. Борьба с транспортным шумом градостроительными и архитектурно-конструктивными мерами. 3.2. Архитектурно-строительная акустика, ее роль и значение при проектировании зданий. Акустика зальных помещений. Качество звука в зрительных залах и аудиториях. Расчет времени реверберации. Акустическое проектирование зальных помещений. Виды звукозаполнителей, их расчет и размещение в зальных помещениях. Звукопоглотители широких и узких диапазонов звуковых частот.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Раздел 1. Строительная теплотехника 1.1. Оценка микроклимата помещений. Кратность воздухообмена помещений.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	1.2. Определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях 1.3. Оценка показателей тепловой защиты наружных ограждающих конструкций Теплоустойчивость наружных ограждающих конструкций 1.4. Определение коэффициента теплопроводности материала. Определение коэффициента паропроницаемости материала
2	Раздел 2. Строительная светотехника 2.1. Исследование естественного освещения помещений в натурных условиях. Исследование естественного освещения для помещений с наличием крупногабаритного оборудования 2.2. Исследование совмещенного освещения в натурных условиях
3	Раздел 3. Архитектурно-строительная акустика 3.1. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий 3.2. Распространение шума в условиях шумовой застройки

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Расчёт термического сопротивления однородной ограждающей конструкции

определение требуемого сопротивления теплопередаче по климатическим параметрам района;

расчёт фактического сопротивления многослойной стены/перекрытия;

сравнение с нормативными значениями (СП 50.13330);

построение графика распределения температур по сечению конструкции.

Теплотехнический расчёт окна с двойным/тройным остеклением

выбор профиля и стеклопакета по теплозащитным характеристикам;

расчёт приведённого сопротивления теплопередаче окна;

оценка влияния мостиков холода (рамы, уплотнители);

сопоставление с требованиями энергоэффективности здания.

Расчёт точки росы и проверка на конденсацию влаги в ограждающей конструкции

определение парциального давления водяного пара внутри и снаружи помещения;

построение графика парциальных давлений и линии сопротивления паропроницанию;

выявление зоны возможной конденсации;

разработка мер по предотвращению влагонакопления (пароизоляция, вентиляция).

Расчёт звукоизоляции межквартирной перегородки

выбор материала и толщины перегородки;

расчёт индекса изоляции воздушного шума (Rw) по СП 51.13330;

учёт стыков, проёмов и примыканий;

сравнение с нормативным уровнем звукоизоляции для жилых зданий.

Расчёт естественного освещения помещения (коэффициент естественной освещённости, КЕО)

определение расчётных точек в помещении;

учёт ориентации окон по сторонам света и затенения соседними зданиями;

расчёт КЕО по геометрическому и светотехническому методам;

проверка соответствия нормам СП 52.13330.

Моделирование теплового режима помещения с учётом инсоляции

расчёт поступления солнечной радиации через окна в летний и зимний периоды;

оценка перегрева и необходимости солнцезащитных устройств;

расчёт теплопоступлений и теплопотерь через ограждающие конструкции;

построение суточного графика теплового баланса.

Расчёт воздухопроницаемости ограждающей конструкции

определение нормативной воздухопроницаемости по СП 50.13330;

расчёт расхода воздуха через стыки и неплотности;

оценка влияния ветрового давления и разности температур;

предложения по герметизации и устройству вентиляционных клапанов.

Тепловизионное обследование фрагмента ограждающей конструкции (моделирование)

построение температурного поля на поверхности стены/окна;

выявление тепловых мостов и зон пониженного сопротивления теплопередаче;

интерпретация термограмм и составление отчёта о дефектах;

рекомендации по устранению теплопотерь.

Расчёт тепловой инерции ограждающей конструкции

определение показателя тепловой инерции (D) по СП 50.13330;

расчёт времени запаздывания температурных волн;

оценка влияния массивности и теплоёмкости материалов;

выводы о пригодности конструкции для климатических условий района.

Комплексный расчёт энергоэффективности фасада с навесными системами

выбор типа навесной фасадной системы (вентфасад, термопанель и т. п.);

расчёт теплозащитных характеристик с учётом воздушных прослоек и крепёжных элементов;

оценка влияния вентилируемого зазора на паропроницаемость и конденсацию;

технико-экономическое сравнение вариантов по стоимости и сроку окупаемости.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений Протасевич Анатолий Михайлович Учебное пособие Вышэйшая школа , 2015	https://znanium.ru/catalog/document?id=336185
2	Технология изготовления сварных конструкций Овчинников Виктор Васильевич Учебник ИНФРА-М , 2026	https://znanium.ru/catalog/document?id=468676

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://ibooks.ru – электронно-библиотечная система

https://e.lanbook.com/ – электронно-библиотечная система https://elibrary.ru – электронная научная библиотека. https://www.book.ru/ – электронно-библиотечная система от правообладателя

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

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

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 лабораторных работ и самостоятельной работы студентов. Макеты конструкций для проведения лабораторных работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 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:

и.о. заведующего кафедрой СМиТ В.Д. Кудрявцева

Заведующий кафедрой СКЗиС В.С. Федоров

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова