

# Тепломассообмен. Строительная теплофизика

## Аннотация

**Цель преподавания дисциплины:** формирование компетенций в области строительной теплофизики с последующим применением этих знаний в курсовом и дипломном проектировании и в инженерной практике проектирования, строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции, теплогенерирующих установок и строительных конструкций зданий.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### **Содержание дисциплины:**

Введение. Краткая характеристика теории тепломассообмена. Общие понятия и определения. Температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, коэффициент теплопроводности. Закон Фурье. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. Конвективный перенос теплоты, плотность теплового потока, коэффициент теплоотдачи. Лучистый поток, плотность потока излучения, интегральное и монохроматическое излучение. Законы теплового излучения: законы Планка, Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Ламберта, понятие абсолютно черного, серого тела, степень черноты. Теплообмен излучением между телами. Классификация теплообменных аппаратов, основы теплового расчета теплообменников рекуперационного типа. Массообмен, основные понятия и определения.

Предмет строительной теплофизики. Положение и роль теплофизики в строительной науке. Виды теплообмена и элементы помещения, участвующие в нём. Особенности лучистого теплообмена между поверхностями. Система уравнений общего теплообмена в помещении. Радиационная температура, коэффициент полной облученности. Теплообмен человека в помещении. Условия комфортности тепловой обстановки в помещении.

Температура помещения. Степень дискомфорта. Оптимальные и допустимые условия в помещении. Характеристика теплозащитных свойств наружных ограждений. Теплоустойчивость ограждений. Одномерное и двумерное температурное поле при стационарной теплопередаче в характерных элементах современных конструкций ограждений. Приведённое сопротивление теплопередаче неоднородного ограждения.

Методика теплотехнического расчёта наружных ограждений. Нормативная характеристика наружного климата холодного периода года. Обеспеченность расчётных условий. Расчёт сопротивления теплопередаче многослойного ограждения. Требуемое сопротивление теплопередаче. Расчёт

температур на внутренней поверхности и в толще ограждения. Методы усиления теплозащитных свойств ограждений.

Нестационарный режим теплопередачи. Аналитические методы расчёта нестационарных процессов теплопередачи в ограждениях. Аналитическое решение задачи о затухании температурных колебаний в ограждениях.

Инженерный метод расчёта теплоустойчивости ограждений для летнего периода. Методы повышения теплоустойчивости ограждений.

Факторы, влияющие на воздушный режим здания. Воздухопроницаемость конструкций здания, понятия фильтрации, инфильтрации и эксфильтрации; связь воздушного режима здания с тепловым. Коэффициент воздухопроницаемости, сопротивление воздухопроницанию. Расчёт воздухопроницаемости наружных ограждений. Методы повышения воздухозащитных свойств ограждений.

Влажностно-тепловой режим зданий и ограждающих конструкций. Характеристика процессов влагопереноса в наружных ограждениях; коэффициент паропроницаемости, сопротивление паропроницанию многослойных ограждений. Конденсация на поверхности и в толще ограждения. Методика расчета влажностного состояния ограждений. Пути повышения влагозащитных свойств ограждающих конструкций зданий.

## **Перечень рекомендуемой литературы**

### Основная литература

1. Тепломассообмен: учебное пособие - О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко, 2005.
2. Теплотехника: учебник - под ред. В.Н. Луканина, 2003.
3. Прибытков И.А. Теоретические основы теплотехники: учебник / И.А. Прибытков, И.А. Левицкий, 2004.
4. Теплопередача. - под ред. В.С. Чередниченко – Новосибирск: НГТУ, 2004.

### Дополнительная литература

1. Кушнырев В.И., Лебедев В.И., Павленко В.А. Техническая термодинамика и теплопередача.- М.: Стройиздат, 1986.
2. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача. - М.: Высшая школа, 1988.
3. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача, 4-е издание. - М.: Энергия, 1981.
4. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. - М.: Высшая школа, 1980.
5. Краснощёков Е.А., Сукомел А.С. Задачник по теплопередаче. - М.: Энергия, 1980.

### Справочная и нормативная литература

1. Теплоэнергетика и теплотехника: справочник. В 4-х кн. - под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина, 2003.