

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технических системы»
«20» января 2023 г., протокол №_5

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по проведению практических (семинарских) занятий
по дисциплине (модулю)

«Энергоэффективная тепловая защита зданий»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 – "Строительство"

с направленностью (профилем)
"Теплогазоснабжение и вентиляция"

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-05-23

Тула 2023 год

Разработчик методических указаний

Вялкова Н.С. доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

В методических указаниях приведены задания к практическим занятиям, основные расчетные формулы со ссылками на нормативную и справочную литературу.

Методические указания предназначены для магистрантов всех форм обучения для выполнения ими практических занятий по дисциплине «Энергоэффективная тепловая защита зданий» и способствуют более глубокому пониманию изучаемого материала.

Практические занятия включают 18 тем - узловые вопросы по дисциплине «Энергоэффективная тепловая защита зданий».

Тема № 1 (2 часа)

Тема: Теплообмен в помещении.

Цель занятия: углубить знания по расчету теплового режима зданий.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

тепловой режим здания;

теплообмен в помещении;

свойства теплового излучения поверхностей;

лучистый теплообмен в помещении;

конвективный теплообмен в помещении.

Индивидуальное задание

Произвести сравнение вариантов теплового режима зданий различного назначения.

Тема № 2 (2 часа)

Тема: Теплотехнические свойства строительных материалов.

Цель занятия: углубить знания по изучению теплотехнических свойств строительных материалов

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

пористость;

влажность;

теплопроводность;

теплемкость.

Индивидуальное задание

Выполнить расчет теплотехнических характеристик строительных материалов. Произвести сравнение вариантов.

Тема № 3 (2 часа)

Тема: Стационарная теплопередача через ограждения

Цель занятия: углубить знания по изучению стационарной теплопередачи через ограждения.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

уравнение теплопроводности;

одномерное температурное поле;

двухмерное температурное поле;

построение двухмерных температурных полей методом сеток и графическим методом;

фактор формы;

приведенное сопротивление теплопередаче сложного ограждения.

Индивидуальное задание

Построить одномерное и двухмерное температурные поля для наружных ограждений.

Тема № 4 (2 часа)

Тема: Нестационарная теплопередача.

Цель занятия: углубить знания по изучению нестационарной теплопередачи через ограждения.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

аналитическое решение задачи о нагревании и охлаждении тел;

аналитическое решение задачи о затухании температурных колебаний в ограждениях.

Индивидуальное задание

Решить аналитическим методом задачи о нагревании и охлаждении тел и о затухании температурных колебаний в ограждениях.

Тема № 5 (2 часа)

Тема: Нестационарная теплопередача.

Цель занятия: углубить знания по изучению нестационарной теплопередачи через ограждения.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

нестационарная теплопроводность при изменении фазового состояния влаги в материале;

нестационарная теплопередача через ограждение с вентилируемой воздушной прослойкой;

Индивидуальное задание

Исследовать нестационарную теплопередачу через ограждение с вентилируемой воздушной прослойкой

Тема №6 (2 часа)

Тема: Метод расчета нестационарной теплопередачи через ограждение с помощью «респонсфактора».

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
Изучение «респонсфактора»

Индивидуальное задание

Применить метод расчета нестационарной теплопередачи через ограждение с помощью «респонсфактора» для наружного ограждения.

Тема № 7 (2 часа)

Тема: Влажностный режим ограждения.

Цель занятия: углубить знания по изучению влажностного режима ограждения.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
влагопроводность;
расчет влажностного режима наружной стены;
проверка на отсутствие конденсации водяного пара на внутренней поверхности глади наружной стены и наружного угла;
сопротивление паропрооницанию наружной стены;
зона возможной конденсации водяного пара в ее толще.

Индивидуальное задание

Выполнить расчет влажностного режима наружной стены; проверить на отсутствие конденсации водяного пара на внутренней поверхности глади наружной стены и наружного угла; определить сопротивление паропрооницанию наружной стены и зону возможной конденсации водяного пара в ее толще.

Тема № 8 (2 часа)

Тема: Теплоустойчивость зданий в летний период.

Цель занятия: углубить знания по изучению теплоустойчивости зданий в летний период.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
обобщенные переменные;
оценка показателей комфортности теплового режима помещения;
исследование теплоустойчивости зданий.

Индивидуальное задание

Провести исследование теплоустойчивости здания в летний период.

Тема № 9 (2 часа)

Тема: Оценка показателей комфортности теплового режима помещения;

Цель занятия: углубить знания по изучению оценки показателей комфортности теплового режима помещения

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
показатели комфортности теплового режима помещения

Индивидуальное задание

Провести исследование оценки показателей комфортности теплового режима помещения;

Тема № 10 (2часа)

Тема: Теплоустойчивость зданий в зимний период.

Цель занятия: углубить знания по изучению теплоустойчивости зданий в зимний период.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
теплоустойчивость зданий в зимний период

Индивидуальное задание

Провести исследование теплоустойчивости здания в зимний период.

Тема № 11 (2часа)

Тема: Теплоустойчивость здания при прерывистой подаче тепла

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
теплоустойчивость здания при прерывистой подаче тепла

Индивидуальное задание

Провести исследование теплоустойчивости здания при прерывистой подаче тепла

Тема № 12(2часа)

Тема: Теплоустойчивость помещений с конвективными системами отопления.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
теплоустойчивость помещений с конвективными системами отопления.

Индивидуальное задание

Провести исследование теплоустойчивости помещений с конвективными системами отопления.

Тема № 13(2часа)

Тема: Теплоустойчивость помещений с лучисто-конвективными системами отопления.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:
теплоустойчивость помещений с лучисто-конвективными системами отопления.

Индивидуальное задание

Провести исследование теплоустойчивости помещений с лучисто-конвективными системами отопления.

Тема № 14 (2часа)

Тема: Теплоизоляционная оболочка пассивных зданий и энергоэффективных зданий.

Цель занятия: углубить знания по изучению теплоизоляционной оболочки пассивных зданий и энергоэффективных зданий.

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Теплоизоляционная оболочка пассивных зданий и энергоэффективных зданий.

Индивидуальное задание

Исследование теплоизоляционной оболочки пассивных зданий и энергоэффективных зданий.

Тема № 15 (2часа)

Тема: Принципы проектирования энергоэффективных зданий

Цель занятия: углубить знания по изучению принципов проектирования энергоэффективных зданий

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Принципы проектирования энергоэффективных зданий

Индивидуальное задание

Описать принципы проектирования энергоэффективных зданий

Тема № 16 (2часа)

Тема: Тепловые мосты пассивных зданий и низкоэнергетических зданий;

Цель занятия: углубить знания по изучению тепловых мостов пассивных зданий и низкоэнергетических зданий

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

Тепловые мосты пассивных зданий и низкоэнергетических зданий.

Индивидуальное задание

Варианты тепловых мостов пассивных зданий и низкоэнергетических зданий.

Тема № 17 (2часа)

Тема: Повышение теплотехнической однородности ограждающих конструкций зданий

Цель занятия: изучение теплотехнической однородности ограждающих конструкций зданий

Перечень теоретических вопросов, подлежащих изучению:

вопросы теплотехнической однородности ограждающих конструкций зданий

Индивидуальное задание
Варианты повышения теплотехнической однородности ограждающих конструкций зданий

Тема № 18 (2 часа)

Тема: моделирование наружной оболочки энергоэффективных зданий с учетом тепловых мостов.

Цель занятия: изучение вопросов моделирования наружной оболочки энергоэффективных зданий с учетом тепловых мостов

Индивидуальное задание

Провести сравнение вариантов моделирования наружной оболочки энергоэффективных зданий с учетом тепловых мостов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы обеспечения микроклимата зданий[Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Самарин О.Д. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939392.html>

Авторы Самарин О.Д. Издательство АСВ Год издания 2015 Прототип: Электронное издание на основе: Основы обеспечения микроклимата зданий: Учебник для вузов. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 204 с. - ISBN 978-5-93093-939-2.

2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебник для вузов / В.Н.Богословский. — 3-е изд. — СПб. : Авок Северо-Запад, 2006. — 400с. — (Инженерные системы зданий). — Библиогр. В конце кн. — ISBN 5-902146-10-0/в пер./: 180.00.

3. Еремкин , А. И. Тепловой режим зданий : учеб. пособие для вузов / А. И. Еремкин , Т. И. Королева .— Ростов-н/Д : Феникс, 2008 .— 365 с. : ил ил .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 358-360 .— ISBN 978-5-222-12605-9 (в пер.) .

4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учеб. Пособие. Ч.1. Теоретические основы создания микроклимата в помещении / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др. — СПб.: Профессия, 2002. — 176с.: ил. — (Специалист). — Библиогр. В конце кн.—ISBN5-93913-031-3/впер./145.48.