

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОУВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. зав. кафедрой «Дизайн»

_____ Е.Б. Коробий

« _____ » _____ 2007г.

ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

для специальности 070603 – «Искусство интерьера»

Составитель: Л.А. Кузлякина

Благовещенск

2007 г.

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
факультета прикладных искусств
Амурского государственного
университета

Л.А. Кузлякина

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы строительной физики» для студентов очной формы обучения специальности 070603 «Искусство интерьера». - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007. – 72 с.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам очной формы обучения по специальности 070603 «Искусство интерьера» для формирования специальных знаний об основных принципах и приемах проектного формирования по дисциплине «Основы строительной физики».

Данная дисциплина дает возможность студентам изучить теоретические основы и практические методы формирования архитектуры под воздействием солнечного и искусственного света, цвета, тепла, движения воздуха и звука.

© Амурский государственный университет, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Программа дисциплины, соответствующая требованиям государственного образовательного стандарта.....	6
2. Рабочая программа дисциплины.....	7
2.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	7
2.2. Содержание дисциплины.....	8
2.2.1. Федеральный компонент.....	8
2.2.2. Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах.....	8
2.2.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах.....	9
2.2.4. Самостоятельная работа студентов.....	10
2.2.5. Перечень и темы промежуточных форм контроля знаний.....	11
2.2.6. Зачет	11
2.3. Учебно-методические материалы по дисциплине.....	13
3. Самостоятельная работа	14
3.1. Тематика самостоятельной работы студентов (вопросы, список Литературы для самостоятельного изучения, тематика рефератов).....	14
3.2. Требования к написанию реферата.....	21
4. Развернутый план лекций по каждой теме.....	25
5. Методические рекомендации и указания по проведению лабораторных занятий. Список рекомендуемой литературы.....	29
6. Фонд тестовых заданий для оценки качества знаний по дисциплине.....	56
7. Контрольные вопросы к зачету.....	68
8. Учебно-методическая карта дисциплины.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Строительная физика изучает теоретические основы и практические методы формирования архитектуры под воздействием солнечного и искусственного света, цвета, тепла, движения воздуха и звука, а также природу их восприятия человеком с оценкой социологических, гигиенических и экономических факторов.

Строительная физика - фундамент, на котором базируются важнейшие положения основных строительных документов - СНиПов, регламентирующих комфортность, плотность и экономичность застройки.

Основными разделами курса являются:

- теплозащита
- влагозащита
- шумозащита
- инсоляция
- защита от пожаров
- архитектурная светотехника

В процессе изучения данной курса перед студентами ставятся следующие задачи:

- овладение знаниями в области теории строительной физики
- изучение расчетов
- применение полученных знаний в практике работы в организациях и учреждениях, связанных с расчетами и проектированием по строительной физике

Формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков работы в сфере архитектуры и дизайна во многом зависит от организации преподавателем учебного процесса по отдельной дисциплине, а учебно-методический комплекс учебной дисциплины одна из важных составляющих этого процесса.

Строительная физика помогает определить качество проекта по нескольким критериям:

1. Комфортность городских пространств и интерьеров зданий и их функциональность.
2. Надежность (долговечность) сооружений.
3. Выразительность (композиция, цветоцветовой образ, масштабность, пластика).

Все эти критерии предопределяются учетом светоклиматических и акустических параметров среды и элементов зданий.

Данное пособие составлено с учетом рекомендаций учебно-методического отдела АмГУ и включает следующие разделы:

- программа дисциплины, соответствующая требованиям государственного образовательного стандарта
- рабочая программа дисциплины
- учебно-методические материалы по дисциплине
- самостоятельная учебная работа студентов по дисциплине
- методические рекомендации и указания по проведению лабораторных занятий, список рекомендуемой литературы
- краткий план-конспект лекций
- фонд тестовых и контрольных заданий для оценки качества знаний по дисциплине
- контрольные вопросы к зачету
- учебно-методическая карта дисциплины

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Курс «Основы строительной физики» является дисциплиной федерального компонента цикла специальных дисциплин.

В ходе изучения курса рассматриваются следующие разделы:

- основы теории сопротивления материалов, работы конструкций расчета нагрузок в процессе строительства;
- акустика;
- инсоляция;
- светотехника.

2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс	3	Семестр	6
Лекции	16 (час.)	Зачет	6 семестр
Лабораторные занятия	16 (час.)		
Самостоятельная работа	30 (час.)		
Всего часов	62		

2.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

2.1.1. Цель преподавания дисциплины:

Целью курса «Основы строительной физики» является: дать теоретические основы формирования тепловой и акустической среды в зданиях, расчета и проектирования ограждающих конструкций здания, освещения, звукоизоляции зданий, и борьбы с городскими и производственными шумами.

2.1.2. Задачи изучения дисциплины:

-научить теоретическим основам и практическим методам формирования архитектуры под воздействием солнечного и искусственного света, тепла, движения воздуха и звука, а также природу их восприятия человеком с оценкой социологических, гигиенических и экономических факторов.

-сформировать базовую систему проектных решений

-обучить терминологии дисциплины «Строительная физика»

2.1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами

необходимо при изучении данной дисциплины:

Изучение курса «Строительная физика» базируется на знаниях полученных в системе среднего и средне-специального образования по математике, геометрии, физике, а также в период прохождения курса по

дисциплинам основы архитектуры, типология зданий и сооружений, основы строительной техники и архитектурные конструкции.

2.2. Содержание дисциплины

2.2.1. Федеральный компонент

СДФ.01.08. Основы теории сопротивления материалов, работы конструкций расчета нагрузок в процессе строительства. Акустика. Инсоляция. Светотехника.

2.2.2. Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах

3 курс, 6 семестр

№п/п	Тематика и содержание лекционных занятий	Кол-во часов
1	ПРЕДМЕТ И МЕСТО СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ В ТВОРЧЕСКОМ МЕТОДЕ ДИЗАЙНЕРА.	1
2	АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	
	Системы естественного освещения помещений. Световой климат. Количественные и качественные характеристики освещения	1
	Нормирование естественного освещения помещений Расчет естественного освещения помещений	2
	Источники искусственного света и осветительные приборы Нормирование и проектирование искусственного освещения. Совмещенное освещение помещений	2
3	ИНСОЛЯЦИЯ И СОЛНЦЕЗАЩИТА.	
	Основные понятия Нормирование и проектирование инсоляции зданий. Солнцезащита и светорегулирование в зданиях Классификация солнцезащитных и светорегулирующих устройств и мероприятий Моделирование инсоляции Экономическая эффективность нормирования инсоляции и солнцезащиты	2

4	ШУМОЗАЩИТА И ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ В ЗДАНИЯХ	
	Источники шума и их характеристики Нормирование шума и звукоизоляция ограждений	2
	Проектирование шумозащиты и звукоизоляции ограждений Моделирование шумозащиты и звукоизоляции Технико-экономическая эффективность мероприятий по шумозащите и звукоизоляции.	2
5	АКУСТИКА ЗАЛОВ	
	Основные акустические характеристики залов Оценка акустического качества залов Общие принципы акустического проектирования залов	2
6	ТРЕБОВАНИЯ К ОГРАЖДАЮЩИМ КОНСТРУКЦИЯМ	
	Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий. Требования к ограждающим конструкциям при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации)	2
	ИТОГО:	16

2.2.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

3 курс 6 семестр

№ п/п	Тематика и содержание лабораторных занятий	Кол-во часов
1	Проектирование естественного освещения помещения общественного здания с помощью зенитных фонарей и боковых светопроемов -Вычерчивание схемы естественного освещения здания -выбор типа фонарей и оконных проемов -Определение необходимого количества фонарей и оконных проемов с целью обеспечения требуемого значения коэффициента естественной освещенности -Размещение фонарей в покрытии, оконных проемов в стенах	4
2	Проектирование зданий с оконными проемами в наружных стенах круглой, полукруглой, эллиптической формы, и формы многоугольника. -Определение размеров оконного проема. -Определение количества оконных проемов.	4
3	Определение показателя компактности и коэффициента остекленности жилых зданий разной этажности.	2
	Разработка инсоляционного графика для Амурской	4

	<p>области</p> <p>-Расчет инсоляции жилых зданий с помощью инсоляционного графика</p> <p>-Расчет инсоляции общественных зданий и участков территорий.</p>	
4	Подбор солнцезащитных и светорегулирующих устройств и мероприятий в жилых и общественных зданиях	2
	ИТОГО	16

2.2.4. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Тематика и содержание самостоятельных работ	Кол-во часов
1	<p>ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ</p> <p>Определение требований к естественному освещению помещений.</p> <p>Выбор типа светового проема и светопропускающего материала.</p> <p>Учет ориентации зданий и световых проемов по сторонам горизонта.</p> <p>Выполнение предварительного расчета естественной освещенности помещений (определение необходимой площади световых проемов).</p> <p>Уточнение параметров световых проемов в помещениях.</p> <p>Расчет коэффициента естественного освещения световых проемов имеющих форму отличную от прямоугольника.</p> <p>Определение сопротивления теплопередаче светопрозрачных конструкций.</p>	6
2	<p>НОРМИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСОЛЯЦИИ</p> <p>Построение инсоляционного графика для регионов Амурской области.</p> <p>Основные группы солнцезащитных средств. Выбор средств для ограничения слепящего действия прямого солнечного света.</p>	6
3	<p>ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ АКУСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЛОВ</p> <p>Залы для музыкальных программ.</p> <p>Залы для речевых программ</p> <p>Залы с совмещением речевых и музыкальных программ</p>	6

4	<p>ИСТОЧНИКИ ШУМА В ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЯХ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШУМОЗАЩИТЫ.</p> <p>Распространение шума в помещении.</p> <p>Распространение шума в зданиях.</p> <p>Градостроительные методы и средства защиты от шума.</p> <p>Архитектурно-планировочная структура шумозащитных зданий.</p> <p>Шумозащитные окна.</p> <p>Звукоизоляция с помощью ограждений.</p> <p>Звукопоглощение.</p>	6
5	ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ	
	Ограждающие конструкции лоджий и балконов	2
	Светопрозрачные ограждающие конструкции и не светопрозрачные ограждающие конструкции.	4
	ИТОГО:	30

2.2.5. Перечень и темы промежуточных форм контроля знаний

В начале изучения дисциплины проводится входящий контроль и предусматривает контрольные задания, проверяющие уровень базовой подготовки студента. Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде контрольных точек. Положительную оценку получают студенты, успешно контрольную работу. Результаты учитываются при допуске к сдаче зачета. Итоговый контроль проводится в виде зачета в 6 семестре.

2.2.6. Зачет

2.2.6.1. Пояснительная записка в отношении студента

По окончании курса студенты сдают комплексный недифференцированный зачет, включающий:

- ответ на теоретический вопрос;
- Результаты лабораторных работ за период прохождения курса.

2.2.6.2 Критерии оценки

"Зачтено"- проставляется при наличии грамотно и в полном объеме выполненных работ с анализом предложенных вариантов планировочных решений. Студент должен научиться выполнять простые расчеты.

"Незачтено"- выполнение не в полном объеме лабораторных и самостоятельных работ, не умение анализировать планировочные решения, не выполнение расчетов по освещенности, инсоляции, акустике, теплозащите.

2.2.6.3. Вопросы к зачету

1. Дайте определение коэффициента остекленности фасада, обозначьте этапы расчета коэффициента остекленности фасада.
2. Проанализируйте предложенные варианты схем построения зрительного комплекса. Покажите возможные варианты трансформации сцены и зрительного зала с целью улучшения акустики.
3. Начертите известные вам взаимосвязи сцена-зал.
4. С помощью инсоляционного графика выполните расчет инсоляции предложенного помещения жилого или общественного здания.
5. Как нормируется продолжительность суммарной инсоляции в жилых домах?
6. Дайте классификацию солнцезащитных и светорегулирующих устройств и мероприятий.
7. Перечислите объемно-планировочные параметры здания. Дайте им определение.
8. Рассчитайте необходимую толщину стены жилого дома для поддержания комфортных условий внутренней среды.
9. Подберите светопрозрачные конструкции: окна, балконные двери, витражи для жилого здания в соответствии с заданием.
10. Дайте определение градусо-суток отопительного периода. Выполните расчет градусо-суток отопительного периода для жилых зданий, лечебно-профилактических, дошкольных учреждений в соответствии с заданием.
11. Изучите рынок предлагаемых металлопластиковых окон в г. Благовещенске.

12.Сделайте сравнительный анализ достоинств и недостатков, предлагаемых различными фирмами города Благовещенска, металлопластиковых окон на основе расчета требуемого сопротивления теплопередачи.

13.Рассчитайте минимально-допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций, соответствующее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям.

14.Определите сопротивление теплопередаче наружных дверей общественных зданий в соответствии с заданием.

15.Дайте определение показателя компактности здания. Перечислите геометрические параметры здания. Обозначьте этапы расчета показателя компактности.

16. Начертите схемы совмещенного освещения, верхнего, бокового.

17.Перечислите источники шума в жилых, общественных и производственных зданиях, дайте им характеристику.

18. Исследуйте вариант планировочного решения 9-ти этажного жилого дома на рациональность защиты от шума.

19.Какие наименьшие расстояния необходимо соблюдать от границ аэродромов до селитебных территорий.

20.Какое нормированное расстояние необходимо соблюдать от железнодорожного вокзала до границ участков жилой застройки, от автомобильных дорог до жилой застройки, от автомобильных дорог до санаториев, курортных учреждений, больниц домов отдыха.

2.3. Учебно-методические материалы по дисциплине

2.3.1.Перечень обязательной (основной) литературы

1. Лицкевич В.К. Макриненко Л.И., Мигалина И.В. и др./ Под общей редакцией Оболенского Н.В. Архитектурная физика. - М.: Стройиздат, 2003.- 448с.: ил.

2.3.2. Перечень дополнительной литературы

1.МГСН 2.04-97.Допустимые уровни шума, вибрации и требования к звукоизоляции в жилых и общественных зданиях.-М.:1998.

2. Ковригин С.Д., Крышов С.П. Архитектурно-строительная акустика.- М.:Высшая школа,1986.-255с.
3. СНиП10-01-94* "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения";
- 4.СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника";
5. СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";
6. СНиП 23-05-95* " Естественное и искусственное освещение";
7. СНиП 31-02-01 "Дома жилые многоквартирные";
8. СНиП 2.08.01.-89 "Жилые здания";
9. СНиП 2.08.02-89 "Общественные здания и сооружения";
- 10.СНиП II-12-77 "Защита от шума"

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

3.1. Тематика самостоятельной работы (вопросы, список литературы для самостоятельного изучения, тематика рефератов)

Тема 1. ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Определение требований к естественному освещению помещений. Выбор типа светового проема и светопропускающего материала. Учет ориентации зданий и световых проемов по сторонам горизонта. Выполнение предварительного расчета естественной освещенности помещений (определение необходимой площади световых проемов). Уточнение параметров световых проемов в помещениях. Расчет коэффициента естественного освещения световых проемов имеющих форму отличную от прямоугольника. Определение сопротивления теплопередаче светопрозрачных конструкций.

Самостоятельная работа 1

Цель - рассмотреть сущность проектирования естественного освещения; определить роль естественного освещения в помещениях;

установить источники формирования типов светового проема и светопропускающего материала. Изучить расположение зданий относительно сторон света.

Вопросы для обсуждения

1. Расположение здания и его помещений относительно сторон света
2. Исследование помещения (по заданию преподавателя), с целью определения предварительного размера светопроема.
3. Подбор необходимых размеров светопроема
3. Выбор материала заполнения светопроема
4. Подготовка планов и разрезов для определения коэффициента естественной освещенности.
5. Рассмотрение индивидуальных светопроемов различной конфигурации.
6. Определение сопротивления теплопередаче заполнения окон и балконных дверей для различных категорий зданий Амурской области.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие в расположении зданий имеющих меридиональную ориентацию и широтную?
2. Раскройте суть исследования помещения с целью определения предварительного размера светопроема.
3. Дайте определение понятию «Световой климат».
4. Какова взаимосвязь ориентации здания по сторонам света и освещенностью в здании?
5. Какие функции выполняют световые проемы?
6. Какова роль сопротивления теплопередачи в выборе оконного заполнения
7. Какова роль сопротивления теплопередаче в размещении стеклопакета относительно утеплителя в стеновом ограждении?

Тематика рефератов:

1. Разные взгляды архитекторов и дизайнеров на понимание сущности и функции остекления.
2. Зарубежный опыт проектирования оболочки здания

Литература для самостоятельной работы:

1. СНиП 23-01-99* Строительная климатология
2. СНиП 31-05-2003 Общественные здания административного назначения
3. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям.
4. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
5. СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания

Тема 2. НОРМИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСОЛЯЦИИ.

Построение инсоляционного графика для регионов Амурской области. Основные группы солнцезащитных средств. Выбор средств для ограничения слепящего действия прямого солнечного света.

Самостоятельная работа 2

Цель – изучение инсоляции регионов России, включая Амурскую область.

Построение инсоляционного графика для Амурской области на основе опыта построения данных графиков для других регионов России.

Изучение средств ограничивающих действия слепящего солнечного света.

Вопросы для обсуждения

1. Термины и определения связанные с инсоляцией.
2. Рассмотрение и изучение существующих инсоляционных графиков.
3. Особенности инсоляции региона Амурской области.
4. Исследовать полуденное положение солнца в характерные дни года.

Контрольные вопросы

1. Расскажите об инсоляции, дайте определения, связанные с инсоляцией.
2. В чем состоит суть существующих инсоляционных графиков?
3. Охарактеризуйте особенности инсоляции региона Амурской области.
4. Охарактеризуйте положение солнца в характерные дни года для Амурской области.

Тематика рефератов:

1. Солнцезащита и светорегулирование в городах и зданиях.
2. Экономическая эффективность нормирования инсоляции.

Литература для самостоятельной работы :

1. МГСН 2.05- 99 Московские городские строительные нормы.

Инсоляция и солнцезащита.

Дополнительная:

2. Мешков В.В., Матвеев А.Б. основы светотехники. – М.: Энергоиздат. Ч. I, 1979; ч. II, 1989.
3. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце. – М.: Стройиздат, 1988.

Тема 3. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ АКУСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЛОВ.

Самостоятельная работа 3

Цель: Выявить типологию акустического проектирования залов различных видов.

Вопросы для обсуждения:

1. Залы для музыкальных программ.
2. Залы для речевых программ
3. Залы с совмещением речевых и музыкальных программ

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные акустические характеристики залов.
2. Расскажите об общих принципах акустического проектирования залов.
3. Изобразите формы планов залов различного назначения.

4. Начертите схемы геометрии зала отражающие звук.

Тематика рефератов:

1. Акустика античных залов
2. Научный подход к вопросам акустического решения залов

Литература для самостоятельной работы:

1. Ковригин С.Д., Крышов С.П. Архитектурно- строительная акустика. – М.: Высшая школа, 1986.-255с.
2. Макриенко Л.И. Акустика помещений общественных зданий. – М.: Стройиздат, 1986. – 176с.

Тема 4: ИСТОЧНИКИ ШУМА В ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЯХ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШУМОЗАЩИТЫ.

Самостоятельная работа 4

Вопросы для обсуждения:

1. Распространение шума в помещении.
2. Распространение шума в зданиях.
3. Градостроительные методы и средства защиты от шума.
4. Архитектурно-планировочная структура шумозащитных зданий.
5. Шумозащитные окна.
6. Звукоизоляция с помощью ограждений.
7. Звукопоглощение.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите о видах шума, о значении защиты от шума.
2. Перечислите причины растущего значения защиты от шума.
3. Какие положения следует учитывать для защиты от шума перед проектированием и возведением строительного объекта:
 - как выбирается участок под строительство?
 - как должен быть ориентирован дом на участке?
 - принцип планировочного решения здания.
 - выбор конструктивного решения здания.

- подбор стен и перекрытий
- устройство окон, дверей.
- устройство водоснабжения и водоотведения.
- выбор и расположение инженерного оборудования.

4. Дайте основные понятия:

- звуковое давление
- звуковая мощность
- звуковая энергия
- интенсивность звука
- уровень звукового давления
- скорость звука
- длина волны
- граничная частота.

5. Дайте определение строительной акустики и акустики помещений.

6. Начертите схему прохождения звука через конструкцию.

7. Классифицируйте звукопоглотители.

8. Расскажите о графическом методе определения звукоизоляции.

9. Этапы определения оцененной величины звукоизоляции.

Темы рефератов

1. Определение величины звукоизоляции многослойной конструкции.
2. Ударный шум в перекрытиях.
3. Конструкция пола - как защита от проникания шума.
4. Подвесные потолки и защита от шума.

Литература для самостоятельной работы

1. СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий
2. В. Блази. Справочник проектировщика. Строительная физика - М., 2005.

Тема 5: ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

Самостоятельная работа 5

Ограждающие конструкции лоджий и балконов.

Рекомендации по утеплению узлов мансарды.

Светопрозрачные ограждающие конструкции. Не светопрозрачные ограждающие конструкции (конструкции стен покрытий и перекрытий).

Вопросы для обсуждения:

1. Задачи теплозащиты здания.
2. Источники тепла.
3. Факторы, влияющие на теплозащиту.
4. Ощущение комфорта в помещении.
5. Основные принципы утепления мансарды.
6. Создание непрерывного контура утепления
7. Обеспечение гидро и пароизоляции вокруг контура утепления а также его вентиляция.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите задачи теплозащиты по следующему плану:
 - создание комфорта в помещении
 - задачи, имеющие конструктивные причины
 - задачи из условий экономии энергии
 - задачи из условий окружающей среды.
 2. Какие источники тепла вы знаете, перечислите искусственные и природные источники тепла.
- Напишите реферат о летней солнцезащите по следующему плану:
- солнцезащитные устройства
 - накопление тепла в конструкциях стен и потолков.
 - расположение отдельных слоев в многослойных ограждающих конструкциях
 - общий коэффициент пропускания энергии окнами, наружными дверями, зимними садами, стеклами с металлическим напылением.
 - отношение площади окон и других светопрозрачных конструкций к площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания.

- географическое расположение здания.

- возможности вентиляции.

4. Начертите конструктивные узлы утепления мансарды. Перечислите, какие материалы вы использовали для утепления мансарды.

Тематика рефератов:

Летняя солнцезащита

План реферата:

- солнцезащитные устройства

- накопление тепла в конструкциях стен и потолков.

- расположение отдельных слоев в многослойных ограждающих конструкциях

- общий коэффициент пропускания энергии окнами, наружными дверями, зимними садами, стеклами с металлическим напылением.

- отношение площади окон и других светопрозрачных конструкций к площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания.

- географическое расположение здания.

- возможности вентиляции.

Литература для самостоятельной работы

1. СНиП 10-01-94 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения»

2. МГСН 2.05-99 московские городские строительные нормы. Инсоляция и солнцезащита

3. СП-23-102-2003 «Естественное освещение зданий». Свод правил по проектированию и строительству

3.2. Требования к написанию реферата

Реферат (аннотация) – должен содержать сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников. Текст реферата должен отражать объект исследования, цель работы и результаты ее.

Содержание – указывается план выполнения данной работы с обязательным указанием страниц.

Введение - содержит обоснование актуальности темы, цели и задачи данной работы, ее теоретической и практической значимости.

Автор должен сформулировать цели и задачи, которые будут решаться в работе, объяснить, как он понимает тему и почему выбрал именно ее для своего исследования. Введение должно быть кратким, примерно на 2 страницы.

Основное содержание работы (содержит 3-5 основных вопросов). В реферате студент должен продемонстрировать глубокое понимание исследуемой проблемы, умение самостоятельно судить о том или ином вопросе строительной физики и выражать эти суждения своими словами. При написании текста следует избегать положений декларативного характера, голословных утверждений и механически переписанного текста. Каждое теоретическое положение должно быть обосновано и подкреплено конкретным материалом, оформленным в таблицы, схемы, диаграммы, графики, рисунки, чертежи.

Цитаты, отрывки из текстов книг, журналов, содержащие положения принципиального характера, цифровой материал необходимо оформлять ссылками на источники информации, представленные в библиографическом списке.

Заключение - помещается в конце работы. В нем даются основные выводы и обобщения по каждому разделу реферата, показывается, какие цели исследования достигнуты, какие могут быть даны практические рекомендации. Объем - около 2-3 страниц.

Библиографический список – должен содержать перечень библиографических документов (книги, статьи и т.п.), использованных при выполнении работы.

Приложения – рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким либо причинам не могут быть включены в основную часть, а также вспомогательный материал, необходимый для полноты реферата.

Основные требования к оформлению работы

Оформление реферата, ее текста, таблиц и т.д. должно соответствовать «Правилам оформления дипломных и курсовых работ (проектов)» Стандарту Амурского государственного университета» за 2004 год:

текст должен быть тщательно отредактирован, все опечатки устранены;

текст должен быть написан с одной стороны листа формата А4 с оставлением полей;

страницы должны быть пронумерованы;

первый лист титульный с указанием названия ВУЗа, названия кафедры, названия темы, фамилии исполнителя и номера группы, фамилии преподавателя, года и места написания работы;

второй лист – реферат (аннотация);

третий лист – содержание (план) работы с указанием страниц соответствующих разделов;

введение - 2-3 стр.;

основная часть (3-5 вопросов) – 15-20 стр.;

заключение - 2-3 стр.;

список литературы (не менее 10 источников) в следующем порядке: 1) нормативные документы; 2) остальная литература по алфавиту.

Оформление списка использованных источников литературы

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 - 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»,

(введён – 07.01.2004). Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Ссылки в тексте на источники допускается приводить в подстрочном примечания или указывать порядковый номер по списку источников в квадратных скобках, например [14]. Примеры описания источников приведены ниже.

Книги, написанные не более чем тремя авторами записываются так: фамилия (запятая), инициалы автора, заглавие книги, косая черта, инициалы автора, фамилия, точка с запятой, ведомственная принадлежность, институт, тематика, точка, тире, место издания (допускается сокращение названия только двух городов: Москва /М/ и Санкт-Петербург /СПб/, Ленинград /Л/) точка, двоеточие, наименование издательства, запятая, год издания, точка, тире, объём в страницах.

Если у книги более трех авторов, то она записывается так: заглавие книги, косая черта, инициалы и фамилии трёх авторов и др., тире, место издания, точка, двоеточие, наименование издательства, запятая, год издания, точка, тире, объём книги в страницах.

Статья, написанная не более чем тремя авторами, записывается так: фамилия и инициалы автора, название статьи, косая черта, инициалы и фамилии авторов, две косые черты с пробелом в один знак до и после, наименование журнала, точка, тире, год выпуска, точка, тире, номер журнала, точка, тире, страницы на которых помещена статья.

Работа оформляется в папку скоросшивателя. В конце работы студент ставит свою подпись и указывает дату ее завершения.

Целесообразно в начале работы оставить 1 чистый лист для замечаний преподавателя.

Реферат представляется студентом на кафедру не позднее, чем за 10

дней до начала экзаменационной сессии.

4. РАЗВЕРНУТЫЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ ПО КАЖДОЙ ТЕМЕ

Тема 1 (1 час). Предмет и место строительной физики в творческом методе дизайнера

1. Комфортность городских пространств и интерьеров зданий и их функциональность.

«Города и здания на юге следует проектировать и строить сообразно теплему климату, и совсем по другому на севере» (Витрувий)

2. Выразительность (композиция, масштабность, пластика).

«Ширину улиц, высоту зданий и размеры окон надо выбирать с учетом ориентации и глубины помещений» (Альберти, Палладио)

3. Надежность (долговечность) сооружений.

«Важнейшим материалом для архитектора являются солнце, бетон, металл, стекло, деревья, трава, при этом последовательность их перечисления соответствует их важности» (Корбюзье)

4. Экономическая эффективность.

« Вписывать архитектуру в природу необходимо бережно и композиционно оправдано» (Жолтовский).

5. Светоцветовой образ в строительной физике.

«Для того, чтобы осветить помещение, недостаточно сделать отверстие в кровле, а необходимо убедиться в том, что ритм света и тени будет соответствовать композиции интерьера» (Канн).

Тема 2 (5часов). Архитектурное освещение

1. Системы естественного освещения помещений.

- Светопрозрачные вертикальные конструкции
- Верхнее освещение через светоаэрационные фонари.

2. Световой климат.

- Понятие о световом климате местности
- Моделирование архитектурного освещения

3. Количественные и качественные характеристики освещения

- Естественное, искусственное и совмещенное освещение помещений
- Основные понятия, величины, единицы.

4. Нормирование естественного освещения помещений

- Закон светотехнического подобия
- Знакомство с графиками Данилюка.

5. Расчет естественного освещения помещений

- Основное расчетное допущение
- Закон проекции телесного угла

6. Источники искусственного света и осветительные приборы

- Античные источники искусственного света
- Искусственное освещение в средневековых соборах Киевской Руси (подвески,бра, канделябры, жирандоли)
- Современный ассортимент выпускаемых источников света.

7. Нормирование и проектирование искусственного освещения.

- Основные характеристики источников света
- Тепловые и газоразрядные источники света.

8. Совмещенное освещение помещений

- Классификация светильников по светораспределению.
- Проектирование осветительной установки в интерьере.

Тема 3 (2 часа). Инсоляция и солнцезащита

1. Основные понятия
 - комплекс факторов, который положен в основу критериев оценки и формирования инсоляции.
2. Нормирование и проектирование инсоляции зданий.
 - основные требования, которым должны отвечать строительные нормы инсоляции.
 - Определение выбора композиционного решения в массовой застройке, маневренность типовых домов(особенно меридионального типа с широким корпусом) на основе норм инсоляции
 - Солнцезащита и светорегулирование в зданиях
 - Классификация солнцезащитных и светорегулирующих устройств и мероприятий
 - Моделирование инсоляции
 - стандартизированный метод расчета инсоляции

Тема 4 (4 часа). Шумозащита и звукоизоляция в зданиях

1. Источники шума и их характеристики
 - источники внешнего шума.
 - источники шума в жилых, общественных и промышленных зданиях
2. Нормирование шума и звукоизоляция ограждений.
 - допустимые уровни шума на рабочих местах.
3. Проектирование шумозащиты и звукоизоляции ограждений
 - градостроительные методы и средства защиты от шума в жилой застройке.
 - шумозащитные полосы зеленых насаждений.
 - стенки- экраны с требуемой акустической эффективностью.
 - архитектурно- планировочная структура шумозащитных зданий.

4. Моделирование шумозащиты и звукоизоляции.

- теоретические основы моделирования
- моделирование в условиях городской застройки.

Тема 5 (2 часа). Акустика залов

1. Основные акустические характеристики залов.

- благоприятные архитектурные параметры для акустики залов
- исторический опыт проектирования акустики

2. Оценка акустического качества залов.

- время реверберации
- структура звуковых отражений
- слышимость речи, ясность звучания.

3. Общие принципы акустического проектирования залов

- расчет времени реверберации зала
- расчет геометрических отражений.
- моделирование акустики зала.

Тема 6 (2 часа). Требования к ограждающим конструкциям зданий

1. Требования к теплозащите ограждающих конструкций здания.

- основные физические величины теплозащиты, ощущение комфорта в помещении.

2. Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий.

- конструкции со стабильными теплоизоляционными свойствами.
- объемно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие высокую теплотехническую однородность.
- расчетные схемы эффективных ограждающих конструкций.
- Требования к ограждающим конструкциям при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Тема 1 (8 часов): Проектирование естественного освещения помещения общественного здания с помощью зенитных фонарей и боковых светопроемов

- Вычерчивание схемы естественного освещения здания
- выбор типа фонарей и оконных проемов
- Определение необходимого количества фонарей и оконных проемов с целью обеспечения требуемого значения коэффициента естественной освещенности
- Размещение фонарей в покрытии, оконных проемов в стенах
- Проектирование зданий с оконными проемами в наружных стенах круглой, полукруглой, эллиптической формы, и формы многоугольника.
- Определение размеров оконного проема.
- Определение количества оконных проемов.

Цель работы:

1. Закрепление основных законов светотехники.
2. получение практических навыков по вычислению коэффициента естественной освещенности (к.е.о.)
3. Сравнение расчетного значения (к.е.о.) с нормативными данными.

Лабораторная работа выполняется в следующей последовательности:

Методические указания к выполнению работы

Этапы работы:

2 часа

1-й этап: определение требований к естественному освещению заданного помещения

- выбор систем освещения
- выбор типа светового проема и светопропускающего материала
- Проектирование зданий с оконными проемами в наружных стенах круглой, полукруглой, эллиптической формы, и формы многоугольника.
- Определение размеров оконного проема.
- Определение количества оконных проемов.
- выбор средств для ограничения слепящего действия прямого солнечного света
- учет ориентации зданий и световых проемов по сторонам горизонта.

2 часа

2-й этап:

- выполнение предварительного расчета естественного освещения помещений (определение необходимой площади световых проемов).
- уточнение параметров световых проемов и помещений
- построение схематичного плана и разреза проектируемого здания в едином масштабе (на кальке)
- определение уровня рабочей поверхности

2 часа

3-й этап:

- выполнение проверочного расчета естественного освещения помещений;

(определение расчетного коэффициента естественной освещенности)

- определение помещений, зон, участков, имеющих недостаточное по нормам естественное освещение;
- определение требований к дополнительному искусственному освещению помещений, зон, участков с недостаточным естественным освещением;
- определение требований к эксплуатации световых проемов(необходимость устройства подходов к остеклению);

2 часа

4-й этап:

- внесение необходимых корректив в проект естественного освещения и повторный проверочный расчет (при необходимости).
- построение графика распределения естественной освещенности в помещении.

Теоретические предпосылки:

Проектирование естественного освещения зданий должно базироваться на детальном изучении технологических, трудовых или иных функциональных процессах, протекающих в помещениях, а также светоклиматических особенностей места строительства зданий.

При этом должны быть определены следующие характеристики зрительной работы, светового климата и требования к естественному освещению:

- размеры объектов различения и разряд точности в соответствии с главой СНиП по проектированию естественного освещения зданий;
- требуемые значения к.е.о. в помещениях в зависимости от назначения помещений и характеристик зрительной работы в соответствии с главой СНиП по проектированию естественного освещения зданий;
- определение группы административного района по ресурсам светового климата;
- габариты и расположение оборудования, а также возможное затенение рабочих поверхностей

- продолжительность использования естественного освещения в течении суток разных месяцев года с учетом назначения помещения, режима работы и светового климата местности.
- необходимость защиты помещения от слепящего действия прямого солнечного света
- дополнительные требования к освещению, вытекающие из специфики технологического процесса и архитектурных требований к интерьеру (требования к спектральному составу света, постоянство освещения во времени, ощущение насыщенности светом помещения, распределение яркости в поле зрения, соотношение освещенности на вертикальной и горизонтальной поверхностях)

Верхнее и комбинированное естественное освещение следует применять преимущественно в производственных одноэтажных многопролетных зданиях (3 пролета и более) промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также в одноэтажных общественных и производственных зданиях большой площади (крытые рынки, стадионы, выставочные павильоны и т.п.)

Боковое естественное освещение следует применять в многоэтажных производственных, общественных и жилых зданиях, а также в одноэтажных общественных и производственных зданиях, в которых отношение глубины помещения к высоте окон над условной рабочей поверхностью не превышает восьми.

При выборе световых проемов и светопропускающих материалов следует учитывать:

- требования к естественному освещению помещений
- назначение, объемно- пространственное и конструктивное решение здания;
- ориентация здания по сторонам горизонта;
- климатические и светоклиматические особенности места строительства;
- необходимость защиты помещений от инсоляции.

При проектировании бокового естественного освещения следует учитывать затенение, создаваемое противостоящими зданиями(при разрывах между зданиями меньше нормативных)

При боковом освещении помещений производственных и общественных зданий с повышенными требованиями к постоянству естественного освещения и защите от инсоляции(например, сборочные цехи часовых заводов и прецизионной аппаратуры, помещения сортировки материалов по оттенкам цвета, картинные галереи и т.д.) остекление световых проемов следует ориентировать на северную четверть горизонта (ССЗ-ССВ).

Расчет коэффициента естественной освещенности (к.е.о.) от световых проемов, имеющих форму, отличную от прямоугольника.

При расчете коэффициента естественной освещенности (к.е.о.) в помещениях со световыми проемами в наружных стенах круглой, полукруглой или эллиптической формы такие светопроемы следует заменять светопроемами прямоугольной формы одинаковой площади, для чего световой проем описывают прямоугольником и затем размеры этого

прямоугольника уменьшают в $\sqrt{\frac{s}{S_{np}}}$ раз, где S- площадь светового проема и

S_{np} -площадь описанного прямоугольника. Для круга, полукруга и эллипса

$$\sqrt{\frac{s}{S_{np}}} = \sqrt{\frac{\pi}{4}} = 0.886.$$

Список используемой литературы для лабораторной работы 1

1. СНиП23-05-95* «Естественное и искусственное освещение». М. 2003.
2. СП-23-102-2003 «Естественное освещение зданий». Свод правил по проектированию и строительству. М. 2003.
3. Н.М. Гусев. Основы строительной физики. М. Строиздат. 1975.

4. Архитектурная физика, Под редакцией Н.В. Оболенского. М. Стройиздат. 1997.

Тема 2 (2 часа): Определение показателя компактности и коэффициента остекленности жилых зданий разной этажности

Цель лабораторной работы:

Научиться решать необходимые задачи по определению показателя компактности и коэффициента остекленности.

Этапы работы:

1. Подсчитывается площадь наружных ограждающих конструкций здания (по заданному варианту), включая покрытие (перекрытие) верхнего этажа и перекрытия пола нижнего отапливаемого помещения.
2. Подсчитываем отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания.
3. Определяем расчетный показатель компактности.
4. Определяем площадь вертикального остекления здания (в соответствии с заданным вариантом).
5. Определяем общую площадь наружных стен.
6. Находим отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен (таким образом, определяем коэффициент остекления фасада)

Методические указания к выполнению работы

Расчетный показатель компактности здания для жилых зданий не должен превышать следующих значений:

- 0.25 для зданий 16 этажей и выше;
- 0.29 для зданий от 10 до 15 этажей включительно
- 0.32 для зданий от 6 до 9 этажей включительно
- 0.36 для 5-этажных зданий;
- 0.43 для 4-этажных зданий
- 0.54 для 3 –этажных зданий

-0.61; 0.54; 0.46; для двух-, трех - и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно;

- 0.9 для двухэтажных домов с мансардой

-1.1 для одноэтажных домов.

Суммарная площадь окон жилых зданий должна быть не более 25 % от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных ограждающих конструкций следует включать все продольные и торцовые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по минимальным требованиям СНиП 23-05.

Список рекомендуемой литературы к лабораторной работе 2

1. СНиП 23- 02- 2003 «Тепловая защита здания»;
2. ТСН23-328-2001 Амурской области (ТСН23-301-2001АО) « Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий»;
3. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;
4. СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты здания»;
5. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
6. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;
7. СНиП II-3 -79* «строительная теплотехника»;

Тема 3 (2 часа): Подбор ограждающих конструкций и светопроемов с учетом энергосбережения в зданиях

Цель работы: Закрепить практически вопросы по теплозащите.

Этапы работы:

1. Выписываем необходимые параметры для подбора оконного заполнения (в соответствии с ниже перечисленными нормативными документами).
2. Определяем количество градусосуток отопительного периода.
3. Определяем нормированное значение сопротивления теплопередаче оконного, дверного и т.д. заполнения.
4. По данным значениям подбираем вид заполнения.

Методические указания к работе

Подбор конструкции окон по условиям теплозащиты в Амурской области

Высокая доля окон в общей площади фасадов большинства зданий (20...30%) при их низких по сравнению с глухими участками стен теплозащитными качествами приводит к значительным тепловым потерям через светопрозрачные элементы среди общих тепловых потерь здания. В этой связи при проектировании должны приниматься оконные заполнения с высокими теплозащитными качествами. При невозможности обеспечения этих качеств площадь окон должна быть уменьшена до минимально возможной по условиям освещенности. В соответствии с последним, суммарная площадь окон жилых и общественных зданий согласно [1] должна быть не более 18 % суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен, если приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций $R_{0\Gamma}$ меньше $0,56 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцовые стены, а также площади прозрачных и непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

При светопрозрачных ограждениях с $R_{0\Gamma}$ не менее $0,56 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ площадь остекления должна составлять не более 25% общей площади фасадов зданий.

Изменения СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» (изм. № 3 от 11.08.95г., изм. №4 от 19.01.98г.) предусматривают существенное повышение

теплозащитных качеств ограждающих конструкций как вновь строящихся, так и реконструируемых зданий.

В полной мере это относится к заполнителю оконных проемов, теплотери через которые составляют до 50% общих теплотерь жилых, общественных, производственных зданий, а теплозащитные качества, как правило в несколько раз ниже теплозащитных качеств непрозрачных ограждающих конструкций.

Одним из эффективных решений, позволяющих в настоящее время реализовать повышенные требования по теплозащите являются окна с применением одно, двух, трехкамерных стеклопакетов, твердого или мягкого селективных покрытий стекла, заполнение межстекольного пространства инертными газами.

Использование светопрозрачных ограждающих конструкций нового поколения в строительной области позволяет значительно снизить энергопотребление при эксплуатации зданий.

Свод правил (СП 23-101-2000) дает рекомендации по применению окон в деревянных и пластмассовых переплетах в зависимости от градусосуток D_d и нормируемого сопротивления теплопередаче R_0^{req} .

Методика подбора конструкций окон и витражей в соответствии с требуемым (рекомендуемым) приведенным сопротивлением теплопередаче R_0^{req} . В соответствии со СНиП23-02-2003 «Тепловая защита зданий (THERMAL PERFORMANCE OF THE BUILDINGS)»

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{req} м² °С/Вт светопрозрачных конструкций а также окон и фонарей(с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений R_0^{req} м² °С/Вт определяемых по таблице 4 [1]. При этом сначала вычисляют для соответствующего климатического района количество градусо-суток отопительного периода D_d °С сут по формуле (2) [1].

Для районов и городов имеющих местные нормативные документы необходимый показатель также регламентируется.

Пример: Для г. Благовещенска следует применять нормы указанные в ТСН 23-328-2001; ТСН 23-301-2001 «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите» Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} м² °С/Вт светопрозрачных конструкций и наружных дверей жилых зданий следует принимать:

-для окон балконных дверей и витражей, а также для глухой части балконных дверей по таблице 4; согласно градусо-суток

-0.54 м² °С/Вт входных дверей в квартиры расположенные выше первого этажа;

-0.15 м² °С/Вт для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий с неотапливаемыми лестничными клетками, ворот зданий для размещения в них малых производств бытового назначения, а также ворот для хранения автомобилей в жилых зданиях.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} м² °С/Вт светопрозрачных конструкций общественных зданий следует принимать 4 СНиП 23-02-2003 согласно градусо-суток;

для наружных дверей не менее произведения $0.6 \times R_0^{min}$, где R_0^{min} определяют для стен по формуле (4.4) [2]

1. Вычисляем градусо-сутки отопительного периода для зданий расположенных в заданном регионе и имеющих специфические эксплуатационные характеристики.

Градусо-сутки отопительного периода D_d °С·сут, определяют по формуле :

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) Z_{ht},$$

- t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по поз. 1 таблицы 4 по минимальным значениям оптимальной температуры

соответствующих зданий по ГОСТ 30494(в интервале 20-22 °С), для группы зданий по поз.2 таблицы 4 - согласно классификации помещений и минимальных значений оптимальной температуры по ГОСТ 30494 (в интервале 16-21 °С), зданий по поз.3 таблицы 4 - по нормам проектирования соответствующих зданий.

- $t_{\text{ext}}^{\text{av}}$; Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СНиП 23-01- 99 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С - в остальных случаях.

В зависимости от величины D_d и типа проектируемого здания по графам 6 и 7 вышеупомянутой таблицы определяется значение R_0^{req} . Для промежуточных значений D_d величина R_0^{req} определяется интерполяцией.

1.1. Определяем t_{int} в соответствии с классификацией помещений:

ГОСТ 30494-96

Классификация помещений

Помещения 1 категории - помещения, в которых люди в положении лежа или сидя находятся в состоянии покоя и отдыха.

Помещения 2 категории – помещения в которых люди заняты умственным трудом, учебой.

Помещения 3а категории – помещения с массовым прибыванием людей , в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды.

Помещения 3в категории – помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении стоя без уличной одежды.

Помещения 4 категории – помещения для занятий подвижными видами спорта.

Помещения 5 категории - помещения, в которых люди находятся в полураздетом виде (раздевалки, процедурные кабинеты, кабинеты врачей и т.д.)

Помещения 6 категории – помещения с временным пребыванием людей (вестибюли, гардеробные, коридоры, лестницы, санузлы, курительные кладовые)

Таблица 1. Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий и общежитий

Период года	Наименование помещения	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность		Скорость движения воздуха	
		оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая
холодный	Жилая комната	20-22	18-24 (22-24)	19-20	17-23 (19-21)	45-30	60	0.15	0.2
	То же в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0.92) минус 31 °С и ниже	21-23	20-24 (22-24)	20-22	19-23 (21-23)	45-30	60	0.15	0.2
	Кухня	19-21	18-26	18-20	17-25	нн*	нн*	0.15	0.2
	Туалет	19-21	18-26	18-20	17-25	нн*	нн*	0.15	0.2
	Ванная совмещенный санузел	24-26	18-26	18-20	17-25	нн*	нн*	0.15	0.2

холодный	Помещения для отдыха и учебных занятий	20-22	18-24	19-21	17-23	45-30	60	0.15	0.2
	Межквартирный коридор	18-20	16-23	17-19	15-21	45-30	60	0.15	0.2
	Вестибюль лестничная клетка	16-18	14-20	15-17	13-19	нн	нн	0.2	0.3
	кладовые	16-18	12-22	15-17	11-21	нн	нн	нн	нн
теплый	Жилая комната	23-25	20-28	22-24	18-27	60-30	65	0.2	0.3
нн*- не нормируется									
<i>Примечание</i> – Значения в скобках относятся к домам для престарелых и инвалидов									

Таблица 2. Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне общественных зданий

Период года	Наименование помещения	Температура воздуха, °С		Результующая температура, °С		Относительная влажность		Скорость движения воздуха		
		оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	
холодный	1 категория	20-22	18-24	19-20	17-23	45-30	60	0.2	0.3	
	2 ---	19-22	18-23	18-20	17-22	45-30	60	0.2	0.3	
	3 а ---	20-21	19-23	19-20	19-23	45-30	60	0.2	0.3	
	3б ---	14-16	12-17	13-16	45-30	45-30	60	0.2	0.3	
	3в ---	18-20	16-27	17-20	15-21	45-30	60	0.2	0.3	
	4 ---	17-19	15-21	16-18	14-20	45-30	60	0.2	0.3	
	5 ---	20-22	20-24	19-21	19-23	45-30	60	0.15	0.2	
	6 ---	16-18	14-20	15-17	13-19	нн	нн	нн	нн	
	Ванные, душевые	24-26	18-28	23-25	17-27	нн	нн	0.15	0.2	
	Детские дошкольные учреждения Групповая раздевальная и туалет:									
	Для ясельных и младших групп	21-23	20-24	20-22	19-23	45-30	60	0.1	0.15	
	Для средних и дошкольных групп	19-21	18-25	18-20	17-24	45-30	60	0.1	0.15	
Спальня:										
Для ясельных и младших групп	20-21	19-23	19-21	18-22	45-30	60	0.1	0.15		
Для средних и дошкольных групп	19-21	18-23	18-22	17-22	45-30	60	0.1	0.15		
теплый	Помещение с	23-	18-23	22-	19-	60-30	65	0.3	0.5	

	постоянным пребыванием людей	25		24	27				
nn* - не нормируется примечания - Для детских дошкольных учреждений, расположенных в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0.92) минус 31°C и ниже, допустимую расчетную температуру воздуха в помещении следует принимать на 1°C выше указанной в таблице									

Для Амурской области данные брать по таблице 4.2[2]

Расчетная температура, относительная влажность и температура точки росы внутреннего воздуха помещений, принимаемых при теплотехнических расчетах ограждающих конструкций

Таблица 4.2[2]

Здания	Температура воздуха внутри здания t_{int} °C	Относительная влажность воздуха φ_{int} %	Температура точки росы t_d °C
1 Жилые, общеобразовательные и другие общественные.	21	55	11,6
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	21	55	11,6
3. Детских дошкольных учреждений	22	55	11,6
4. Для помещений кухонь, ванных комнат и плавательных бассейнов соответственно	20 25 27	60 60 67	12 16,7 20,4

Примечание к таблице: Для зданий, не указанных в таблице, температуру воздуха внутри зданий t_{int} °C, относительную влажность воздуха φ_{int} %, и соответствующую им температуру точки росы следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий.

1.2. Определяем t_{ht} , Z_{ht} в соответствии с таблицей 1[6] по колонкам 11, 12, 13, 14.

Выбор светопрозрачной конструкции осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_0^r , полученному в результате сертификационных испытаний, выполненных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями и включенных в сертификат соответствия изделия, выбранный Госстроем России. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной конструкции R_0^r больше или равно R_0^{req} , то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм.

При отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_0^r , приведенные в таблице приложения 6*[7]. Значения R_0^r в этой таблице даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема β равно 0.75. При использовании светопрозрачных конструкций с другими значениями β следует корректировать значения R_0^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β на величину 0.1 следует уменьшать значение R_0^r на 5% и наоборот – при каждом уменьшении β на величину 0.1 следует увеличивать значение R_0^r на 5%.

Суммарная площадь окон жилых и общественных зданий по пункт 4.3.11[2] должна быть не более 25% от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцовые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей. Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по минимальным требованиям [3].

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора стыков панелей, ребер и гибких связей в многослойных панелях, жестких связей облегченной кладки и др.), в углах и оконных откосах должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха, принимаемой согласно таблице 4.2 [2].

Температура внутренней поверхности вертикального остекления должна быть не ниже плюс 3°C.

Таблица 6*[7]. Приведенное сопротивление теплопередаче окон, балконных дверей и фонарей.

Заполнение светового проема	Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{req} м ² °С/Вт	
	В деревянных или ПВХ переплетах	В алюминиевых переплетах
1. Двойное остекление в спаренных переплетах	0.4	-
2. Двойное остекление в отдельных переплетах	0.44	0.34*
3. Блоки стеклянные пустотные (с шириной швов 6 мм)	0.31	-
размером 194x194x98, 244x244x98	0.33	-
4. Профильное стекло коробчатого сечения	0.31	-
5. Двойное из органического стекла для зенитных фонарей	0.36	-
6. Тройное из органического стекла для зенитных фонарей	0.52	-
7. Тройное остекление в отдельно-спаренных переплетах	0.55	0.46
8. Однокамерный стеклопакет:		
из обычного стекла	0.38	0.34
из стекла с твердым селективным покрытием	0.51	0.43
из стекла с мягким селективным покрытием	0.56	0.47
9. Двухкамерный стеклопакет:		
из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 6 мм)	0.51	0.43
из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0.54	0.45
из стекла с твердым селективным покрытием	0.58	0.48
из стекла с мягким селективным покрытием	0.68	0.52
из стекла с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0.65	0.53
10. Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах:	0.56	-
из стекла с твердым селективным покрытием	0.65	-
из стекла с мягким селективным покрытием	0.72	-
из стекла с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0.69	-
11. Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах:		
из обычного стекла	0.68	-
из стекла с твердым селективным покрытием	0.74	-
из стекла с мягким селективным покрытием	0.81	-
из стекла с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0.82	-
12. Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0.7	-
13. Два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах	0.74	-
14. Четырехслойное остекление в двух спаренных переплетах.	0.8	-

*в стальных переплетах

Примечания:

1. К мягким селективным покрытиям стекол относят покрытия с коэффициентом излучения менее 0.15, к твердым – более 0.25.

2. Значения приведенных сопротивлений теплопередаче заполнений световых проемов даны для случаев когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно 0.75.

Таблица 5 [4]. УРОВНИ ТЕПЛОЗАЩИТЫ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ОКОН В ДЕРЕВЯННЫХ И ПЛАСТМАССОВЫХ ПЕРЕПЛЕТАХ

Заполнения светопроемов	Нормативные требования по типам окон (R_0^{req} м ² °С/Вт и Dd °С·сут)		
	Из обычного стекла	С твердым селективным покрытием	С мягким селективным покрытием
Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете	0,38/3067	0,51/4800	0,56/5467
Два стекла в спаренных переплетах	0,4/3333	-	-
Два стекла в отдельных переплетах	0,44/3867	-	-
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете с межстекольным расстоянием, мм:			
6	0,51/4800		
12	0,54/5200	0,58/5733	0,68/7600
Три стекла в раздельно-спаренных переплетах	0,55/5333	-	-
Стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах	0,56/5467	0,65/7000	0,72/8800
Стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах	0,68/7600	0,74/9600	0,81/12400
Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0,7/8000	-	-
Два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах	0,74/9600	-	-
Четыре стекла в двух спаренных переплетах	0,8/12000	-	-
Примечание -перед чертой-значение приведенного сопротивления теплопередачи R_0^{req} , за чертой-предельное количество градусо-суток Dd, при котором применимо заполнение светопроема			

Пример 1. Подобрать конструкцию окна лечебно-профилактического учреждения при следующих исходных данных:

1. Район строительства - г.Благовещенск;
2. Площадь окон здания – 620 м², суммарная площадь светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен – 3580 м²;
3. Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int}=21^{\circ}\text{C}$
4. Климатические данные района строительства $t_{ext}^{av}=-9.7^{\circ}\text{C}$ и средняя продолжительность отопительного периода $Z_{ht}=232$ суток.

Решение: 1. Определяем нормированное сопротивление теплопередаче окон. Из условий энергосбережения, R_o^{req} определяется по [1] таблица 4. При ГСОП = $(t_{int}- t_{ext}^{av}) Z_{ht}=(21-(-9.4))=7053$ °С·сут., = 0.653 м² °С/Вт. Отношение площади окон к суммарной площади стен равно $620 \times 100 / 3580 = 17.3\% < 18\%$, следовательно, фактическое сопротивление теплопередаче должно быть не менее 0.653 м² °С/Вт. В соответствии с требованием $R_o^r \square R_o^{req}$ выбираем по таблице 1 и 2 конструкцию оконного заполнения: двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете с межстекольным расстоянием 12 мм с мягким селективным покрытием, стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах из обычного стекла.

Исследовательская работа студентов

Пример: анализ уровня теплозащиты и рекомендации заполнения светопроемов для 32 регионов Амурской области.

Исследование возможно проводить для следующих категорий зданий:

1. Жилых, школьных и других общеобразовательных зданий.
 2. Поликлиник, лечебно-профилактических учреждений.
 3. Дошкольных учреждений.
 4. Общественных зданий административного характера.
- Производственных зданий с внутренней температурой $t_{int}=5$ °С; 12 °С; 15 °С; 16 °С. Определение сопротивления теплопередаче оконных проемов жилых и общественных зданий.

№ п/п	Район строительств а Амурская область	назначение здания							
		Жилые школьные и др. обще- образовательн ые здания		Поликлиники, лечебно- профилакти- ческие учреждения		Дошкольные		Обществен ые администра тивного характера	
		ГСОП	R _о ^{req}	ГСОП	R _о ^{req}	ГСОП	R _о ^{req}	Г СОП	R _о ^{req}
1	Архара	7183	0,659	7363	0,668	7596	0,680	6526	0,52 6
2	Белогорск	7337	0,667	7481	0,674	7717	0,686	6668	0,53 3
3	Благовещенс к	6889	0,644	7053	0,653	7285	0,664	6235	0,51 2
4	Бомнак	8679	0,716	8832	0,721	9091	0,727	7913	0,59 6
5	Братолюбовк а	7649	0,682	7792	0,690	8034	0,701	6962	0,50 3
6	Быса	8166	0,704	8366	0,709	8618	0,715	7963	0,59 8
7	Верхняя томь	8319	0,708	8509	0,713	8760	0,719	7614	0,58 1
8	Гош	8155	0,704	8324	0,708	8571	0,714	7456	0,57 3
9	Дамбуки	8613	0,715	8822	0,721	9093	0,727	7881	0,59 4
10	Дэп	8461	0,712	8636	0,716	8890	0,722	7744	0,58 7
11	Джалинда	8402	0,710	8584	0,715	8835	0,721	7694	0,58 5
12	Ерофей Павлович	8256	0,706	8463	0,712	8725	0,718	7522	0,57 6
13	Завитинск	7413	0,671	7608	0,680	7848	0,692	6735	0,53 7
14	Зея	8282	0,707	8484	0,712	8338	0,718	7235	0,56 2
15	Мазаново	7930	0,699	8136	0,703	8376	0,709	7258	0,52 3
16	Нора	8354	0,709	8591	0,715	8849	0,721	7640	0,58 2
17	Норск	8190	0,705	8364	0,709	8610	0,715	7494	0,57 5
18	Огорон	8472	0,712	8666	0,717	8931	0,723	7731	0,58 7
19	Поярково	7304	0,665	7450	0,673	7685	0,684	6638	0,53 2
20	Свободный	7649	0,682	7817	0,691	8059	0,701	6962	0,54 8
21	Селемджа	9874	0,747	10016	0,750	10295	0,757	9082	0,65

									4
22	Сковородино	8497	0,712	8712	0,719	8976	0,724	7756	0,758
23	Средняя Нюкжа	9720	0,743	9925	0,748	10203	0,755	8934	0,647
24	Стойба	8543	0,714	8754	0,719	9013	0,725	7817	0,591
25	Тыган Уркан	8183	0,705	8384	0,710	8646	0,716	7448	0,572
26	Тыгда	7825	0,691	8000	0,700	8250	0,706	7121	0,556
27	Тында	9211	0,730	9398	0,735	9672	0,742	8437	0,622
28	Унаха	8925	0,723	9106	0,728	9377	0,734	8610	0,608
29	Усть- Нюкжа	9083	0,727	9280	0,732	9549	0,739	8324	0,616
30	Черняево	7920	0,669	8092	0,702	8341	0,709	7215	0,561
31	Шимановск	7805	0,690	7946	0,697	8192	0,705	7107	0,555
32	Экимчан	8956	0,724	9126	0,728	9396	0,735	8197	0,610

Таблица 7. Подбор типа остекления оконных проемов жилых и общественных зданий

№ п/п	Район строительства	Наименования зданий			
		Жилые школьные и др. общеобразовательные здания	Поликлиники, лечебно-профилактические учреждения	Дошкольные	Общественные, административного характера
1	Архара	II	II	II	I
2	Белогорск	II	II	III	I
3	Благовещенск	I	II	II	I
4	Бомнак	IV	V	V	III
5	Братолюбовка	III	III	IV	I
6	Быса	IV	IV	IV	III
7	Верхняя томь	IV	IV	IV	III
8	Гош	IV	IV	IV	II
9	Дамбуки	IV	V	V	III
10	Дэп	IV	IV	V	III

11	Джалинда	IV	IV	V	III
12	Ерофей Павлович	IV	IV	IV	II
13	Завитинск	II	III	III	I
14	Зея	IV	IV	IV	II
15	Мазаново	III	IV	IV	II
16	Нора	IV	IV	V	III
17	Норск	IV	IV	IV	II
18	Огорон	IV	IV	V	III
19	Полярково	II	II	III	I
20	Свободный	III	III	IV	I
21	Селемджа	VI	VI	VI	V
22	Сковородино	IV	IV	V	III
23	Средняя Нюкжа	VI	VI	VI	V
24	Стойба	IV	IV	V	III
25	Тыган Уркан	IV	IV	IV	II
26	Тыгда	III	III	IV	II
27	Тында	V	V	VI	IV
28	Унаха	V	V	V	IV
29	Усть- Нюкжа	V	V	V	IV
30	Черняево	III	IV	IV	II
31	Шимановск	III	III	IV	II
32	Экимчан	V	V	V	IV

I – стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах с твердым селективным покрытием.

II – двухкамерный стеклопакет в одиночном переплете с межстекольным расстоянием 12мм с мягким селективным покрытием, стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах из обычного стекла.

III – два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах из обычного стекла, стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах с мягким селективным покрытием.

IV – стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах с твердым селективным покрытием.

V – стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах с твердым селективным покрытием, два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах из обычного стекла.

VI – четыре спаренных стекла в двух спаренных переплетах из обычного стекла, стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах с мягким селективным покрытием.

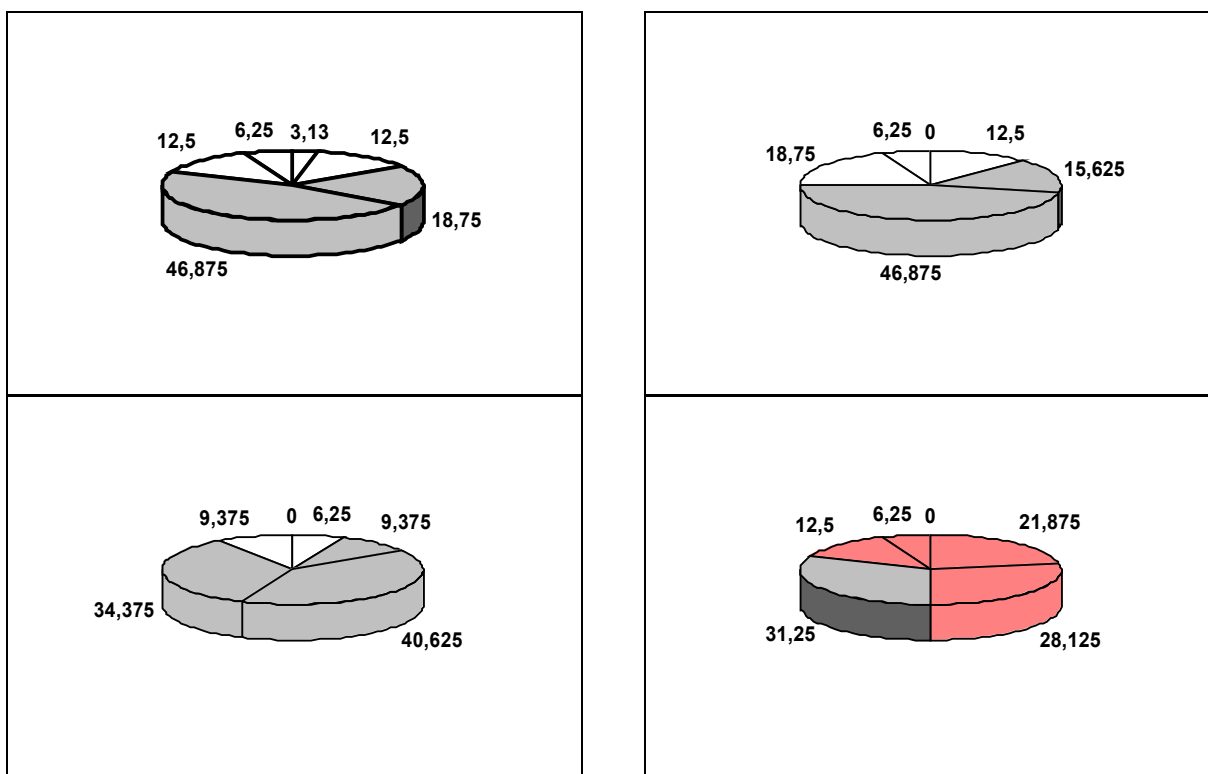


Рис. 1 Диаграммы распределения нормируемого сопротивления теплопередаче R_0^{req} и градусосутки D_d для 32 пунктов Амурской области.

- а) Для жилых школьных и других общеобразовательных зданий
- б) Для поликлиник, лечебно- профилактических учреждений
- в) Для дошкольных учреждений
- г) Для общественных зданий административного назначения

Таблица 8. Определение диапазона заполнения светопроемов

Условное обозначение на диаграмме	R_0^{req} м ² °С/Вт Нормируемое сопротивление теплопередаче	D_d Градусосутки отопительного периода	Типы заполнения светопроемов
□	<0,65	<7000	I
□	0,65÷0,68	7000÷7600	II
■	0,68÷0,7	7600÷8000	III
□	0,7÷0,72	8000÷8800	IV
□	0,72÷0,74	8800÷9600	V
□	0,74÷0,8	9600÷12000	VI

Таблица 9. Определение сопротивления теплопередачи оконных проемов производственных зданий.

№ п/п	Район строительства Амурская область	Температура внутри производственного здания							
		$t_{iint} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_{iint} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_{iint} = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$		$t_{iint} = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$	
		ГСОП	R_0^{req}	ГСОП	R_0^{req}	ГСОП	R_0^{req}	ГСОП	R_0^{req}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Архара	3679	0,292	4212	0,330	5896	0,347	6088	0,352
2	Белогорск	3769	0,294	5330	0,333	5999	0,350	6222	0,356
3	Благовещенск	3401	0,285	4927	0,323	5581	0,340	5800	0,345
4	Бомнак	4767	0,319	6461	0,362	7187	0,380	7429	0,386
5	Братолюбовка	3985	0,300	5588	0,340	6275	0,357	6504	0,363
6	Быса	4390	0,310	6042	0,351	6750	0,369	6986	0,375
7	Верхняя томь	4559	0,314	6204	0,355	6909	0,373	7144	0,379
8	Гош	4427	0,311	6058	0,351	6757	0,369	6990	0,375
9	Дамбуки	4709	0,318	6564	0,364	7149	0,379	7393	0,385
10	Дэп	4637	0,316	6310	0,358	7027	0,376	7266	0,382
11	Джалинда	4626	0,316	6278	0,357	6986	0,375	7222	0,381
12	Ерофей Павлович	4337	0,308	6052	0,351	6787	0,370	7032	0,376
13	Завитинск	3797	0,295	5379	0,334	6057	0,351	6486	0,362
14	Зея	4474	0,312	6140	0,354	6854	0,371	7092	0,377
15	Мазаново	4346	0,309	5914	0,348	6586	0,365	6810	0,370
16	Нора	4546	0,314	6212	0,355	6926	0,373	7164	0,379
17	Норск	4478	0,312	6102	0,353	6496	0,362	6728	0,368
18	Огорон	4520	0,313	6249	0,356	6990	0,375	7237	0,381
19	Поярково	7752	0,294	5306	0,333	5972	0,349	6194	0,355
20	Свободный	3985	0,300	5588	0,340	6275	0,357	6504	0,363
21	Селемджа	5650	0,341	7498	0,387	8290	0,407	8554	0,414
22	Сковородино	4545	0,314	6274	0,357	7015	0,375	7262	0,382
23	Средняя Нюкжа	5528	0,338	7362	0,384	8148	0,404	8410	0,410
24	Стойба	4671	0,317	6365	0,359	7091	0,377	7333	0,383
25	Тыган Уркан	4263	0,307	5978	0,349	6713	0,368	6958	0,374
26	Тыгда	4066	0,302	5711	0,343	6416	0,360	6651	0,366
27	Тында	5083	0,327	6889	0,372	7663	0,392	7921	0,398
28	Унаха	4845	0,321	6630	0,366	7395	0,385	7650	0,391
29	Усть-Нюкжа	5035	0,326	6806	0,370	7565	0,389	7818	0,395
30	Черняево	4160	0,304	5805	0,345	6510	0,363	6745	0,369
31	Шимановск	4078	0,302	5709	0,343	6408	0,360	6641	0,366
32	Экимчан	4908	0,323	6678	0,367	7438	0,386	7691	0,392

**Таблица 10. Подбор типа остекления оконных проемов
производственных зданий.**

№ п/п	Район строительства	Внутренняя температура			
		+5 °С	+12 °С	+15 °С	+16 °С
1	Архара	1	3	3	3
2	Белогорск	1	3	3	3
3	Благовещенск	1	3	2	3
4	Бомнак	2	3	3	4
5	Братолюбовка	1	3	3	3
6	Быса	1	3	3	3
7	Верхняя томь	2	3	3	3
8	Гош	2	3	3	3
9	Дамбуки	2	3	3	4
10	Дэп	2	3	3	4
11	Джалинда	2	3	3	4
12	Ерофей Павлович	1	3	3	3
13	Завитинск	1	3	3	3
14	Зея	2	3	3	3
15	Мазаново	1	3	3	3
16	Нора	2	3	3	3
17	Норск	2	3	3	3
18	Огорон	2	3	3	4
19	Поярково	1	3	3	3
20	Свободный	1	3	3	3
21	Селемджа	3	4	5	5
22	Сковородино	2	3	3	4
23	Средняя Нюкжа	3	4	5	5
24	Стойба	2	3	3	4
25	Тыган Уркан	1	3	3	3
26	Тыгда	1	3	3	3
27	Тында	2	3	4	4
28	Унаха	2	3	4	4
29	Усть- Нюкжа	2	3	4	4
30	Черняево	1	3	3	3
31	Шимановск	1	3	3	3
32	Экимчан	2	3	4	4

1. – Блоки стеклянные пустотные размером 194x194x98
2. – Блоки стеклянные пустотные размером 244x244x98
3. – Однокамерный стеклопакет из обычного стекла (в деревянных или ПВХ переплетах)
4. – Двойное остекление в спаренных переплетах
5. – Двойное остекление в отдельных переплетах

Таким образом, для пяти категорий зданий определены градусосутки отопительного периода (ГСОП) и нормируемые значения сопротивления теплопередаче (R_0^{req}) см. таблицу 3, таблицу 4. По этим значениям в соответствии с (СП 23-101-2000) произведен подбор типа остекления оконных проемов см. таблицу 6, таблицу 7.

Определили шесть диапазонов градусосуток (ГСОП), соответственно шесть диапазонов нормируемого сопротивления теплопередаче см. таблицу 3, для четырех категорий зданий, не включая производственные.

Для четырех категорий зданий построили диаграммы распределения нормируемого сопротивления теплопередаче (R_0^{req}) для 32 пунктов Амурской области, см. рис. 1.

Диаграммы показывают, что наибольший процент градусосуток (Dd) заключен в диапазоне от 8000÷8800, что соответствует нормированному сопротивлению (R_0^{req}) от 0,7 ÷ 0,72 ($m^2 \text{ } ^\circ C/Вт$). Предлагаемое заполнение – IV. 32 пункта Амурской области попадают в диапазон от (0,533÷0,757), что соответствует минимальному значению для г. Благовещенска и максимальному значению для пос. Селемджа.

Для 6,25% жилых, школьных, других общеобразовательных зданий, поликлиник, лечебно-профилактических учреждений необходимо подбирать заполнение оконных проемов, значения сопротивления теплопередаче которых, составляет 0,74%÷0,8 ($m^2 \text{ } ^\circ C/Вт$). К ним относятся пос. Селемджа и пос. Средняя-Нюкжа.

Необходимого уровня теплозащиты в дошкольных учреждениях, составляющего 9,38% можно достигнуть проектируя в оконных проемах четыре спаренных стекла или стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах с мягким селективным покрытием.

Используя данный материал, для любого из 32 перечисленных пунктов Амурской области можно подобрать заполнение оконного проема с необходимым уровнем теплозащиты для зданий любого назначения.

Заключение к методическому указанию

В методическом указании выполнены расчеты сопротивления теплопередаче оконных проемов жилых, общественных, производственных зданий. Определен диапазон их применения для 32 пунктов Амурской области. Дан анализ нормируемого сопротивления теплопередаче в зависимости от назначения здания. Подобраны типы остекления.

Список рекомендуемой литературы к данной лабораторной работе и исследовательской части

1. СНиП 23- 02- 2003 «Тепловая защита здания»;
2. ТСН23-328-2001 Амурской области (ТСН23-301-2001АО) « Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий»;
3. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;
4. СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты здания»;
5. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
6. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;
7. СНиП II-3 -79* «строительная теплотехника»;

Тема 4: Разработка инсоляционного графика для Амурской области.

Ход работы:

- Расчет инсоляции жилых зданий с помощью инсоляционного графика.
- Расчет инсоляции общественных зданий и участков территорий.
- Подбор солнцезащитных и светорегулирующих устройств.

Цель работы:

1. Научиться подбирать солнцезащитные средства с учетом ориентации зданий по сторонам горизонта, природного окружения и климатических условий.

2. Построить инсоляционный график для определения продолжительности инсоляции строящихся зданий в Амурской области.

Этапы работы:

1. Исследовательская работа студентов.

- изучение Московских городских строительных норм «инсоляция и солнцезащита».

- знакомство с инсоляционным графиком г. Москвы.

- сбор данных о солнцезащитных и светорегулирующих устройствах, применяемых в центральном регионе России.

2. Построение инсоляционного графика.

3. Расчет инсоляции.

Методические указания к лабораторной работе

Инсографик представляет собой горизонтальную проекцию наклонной плоскости сектора небосвода.

Параллельные линии на графике являются горизонталями этой плоскости, превышения которых отсчитываются от нулевой горизонтали, проходящей через расчетную точку.

Сходящиеся в этой точке азимутальные линии есть проекции секториальных углов наклонной плоскости.

Построение инсографика выполняется для дня равноденствия.

1. Расчет продолжительности инсоляции помещений и территорий выполняется по графикам.

2. Расчет продолжительности инсоляции помещений выполняется в расчетной точке с учетом расположения и размеров затеняющих элементов здания.

3. При расчете продолжительности инсоляции участка территории расчетная точка располагается в центре инсолируемой половины участков территорий.

4. В расчетах продолжительности не учитывается первый час после восхода и последний час перед заходом солнца.

5. Расчет продолжительности инсоляции выполняется:

На 22 апреля (22 августа) для жилых зданий центральной части и исторических зон города.

На 22 марта(22 сентября) для жилых зданий на остальной территории города и для общественных зданий – на всей территории города.

6. Допускается снижение расчетной продолжительности инсоляции от нормируемой на 10 минут.

Список используемой литературы для лабораторной № 4

1. МГСН 2.05- 99 Московские городские строительные нормы. Инсоляция и солнцезащита.

2. Мешков В.В., Матвеев А.Б. основы светотехники. – М.: Энергоиздат. Ч. I, 1979; ч. II, 1989.

3. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце. – М.: Стройиздат, 1988.

6. ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Дайте определение, что такое градусо-сутки отопительного периода.

- показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания, используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода;
- совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим здания;

- свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой.

2. Огнестойкость здания – это

- способность здания сохранять требуемые эксплуатационные качества;
- совокупность требований, определяющих степень долговечности, огнестойкости и других эксплуатационных качеств здания;
- свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространения его опасных факторов.

3. Верхнее естественное освещение-

- естественное освещение помещения через светоаэрационные фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот;
- освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения.
- освещение, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

4. Боковое естественное освещение-

- Естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах
- Освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ.
- освещенность через светопроемы, учитывая ресурсы естественного света по кругу горизонта.

5. Здание с эффективным использованием энергии.

- здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров.
- Здание с количеством теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта
- Здание с нормируемым значением удельного расхода энергии на отопление здания.

6. Геометрический коэффициент естественной освещенности-

- отношение естественной освещенности, создаваемой в рассматриваемой точке заданной плоскости внутри помещения светом, прошедшим через незаполненный светопроем и исходящим непосредственно от равномерного яркого неба к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности под открытым полностью небосводом, при этом участие прямого солнечного света в создании той или иной освещенности исключается;
- Характеристика отражения светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего.
- Критерий оценки дискомфорта блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей.

7. Естественное освещение-

- освещение помещения светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.
- освещение для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения.
- выраженное в процентах соотношение красного светового потока к общему световому потоку источника света.

8. Комбинированное освещение -

- освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.
- Естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах
- освещение для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения.

9. Комбинированное естественное освещение -

- сочетание верхнего и бокового естественного освещения
- освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения.

- освещение, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

10. Коэффициент естественной освещенности -

- отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражений), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах.
- показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания, используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода;
- отношение естественной освещенности, создаваемой в рассматриваемой точке заданной плоскости внутри помещения светом, прошедшим через незаполненный светопроем и исходящим непосредственно от равномерного яркого неба к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности под открытым полностью небосводом, при этом участие прямого солнечного света в создании той или иной освещенности исключается ;

11. Коэффициент светового климата-

- коэффициент, учитывающий особенности светового климата.
- расчетный коэффициент, учитывающий снижение коэффициента естественной освещенности и освещенности в процессе эксплуатации светопрозрачных заполнений.
- Критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током.

12. Местное освещение -

- освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах.

- характеристика насыщенности светом пространства и тенеобразующего эффекта освещения для наблюдателя, движущегося по улице, параллельно ее оси.
- освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ.

13. Неравномерность естественного освещения -

- отношение среднего значения к наименьшему значению КЕО в пределах характерного разреза помещения.
 - коэффициент, учитывающий особенности светового климата.
 - расчетный коэффициент, учитывающий снижение коэффициента естественной освещенности и освещенности в процессе эксплуатации светопрозрачных заполнений.
 - Критерий оценки дискомфорта блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей.

14. Площадь окон-

- Суммарная площадь световых проемов (в свету), находящихся в покрытии над освещаемым помещением или пролетом.
- Суммарная площадь световых проемов (в свету), находящихся в наружных стенах освещаемого помещения.
 - рассматриваемый объект, отдельная его часть или дефект, которые следует различать в процессе работы.

15. Площадь фонарей –

- Суммарная площадь световых проемов (в свету), находящихся в покрытии над освещаемым помещением или пролетом.
- Суммарная площадь световых проемов (в свету), находящихся в наружных стенах освещаемого помещения.
- Суммарная площадь ограждающих конструкций в виде плит покрытия.

16. Азимут окна –

- направление горизонтальной оси окна на точку горизонта.

- азимут солнца в момент максимальной температуры наружного воздуха
- Геодезическая шкала круга горизонта, имеющая 360 градусов отсчетом от точки севера по направлению часовой стрелки.

17. Инсоляция -

- момент максимальной температуры наружного воздуха.
- облучение поверхностей и пространства прямыми солнечными лучами;
- продолжительность освещения солнечным светом.

18. Ось окна-

- расчетная точка исследуемого помещения на уровне оконного проема.
- прямая, проходящая через центр окна перпендикулярно фасаду здания
- Плоскость проходящая перпендикулярно линии подоконника.

19. Инсоляционные углы светопроема-

- угол между серединой светопроема и уровнем рабочей поверхности.
- горизонтальные и вертикальные углы, в пределах которых на плоскости светопроема возможно поступление прямых солнечных лучей.
- Угол, образованный плоскостью, проходящей через низ оконного проема и плоскостью, проходящей через верх светового проема.

20. Расчетная высота противостоящего здания отсчитывается-

- от расчетной точки исследуемого помещения до верха оконного проема.
- от расчетной точки исследуемого помещения до низа оконного проема.
- от расчетной точки исследуемого помещения до карниза (парапета) или конька кровли противостоящего здания.

21. Расчетные комнаты квартир (инсоляционный расчет)-

- Комнаты, которые должны обеспечиваться прямыми солнечными лучами.
- Остекленные лоджии комнат, которые должны обеспечиваться нормируемой инсоляцией.
- комнаты или остекленные лоджии комнат, которые должны обеспечиваться нормируемой инсоляцией

22. Азимут окна-

- азимут солнца в момент максимальной температуры наружного воздуха

- Геодезическая шкала круга горизонта, имеющая 360 градусов отсчетом от точки севера по направлению часовой стрелки.
- направление горизонтальной оси окна на точку горизонта.

23. Тепловая защита здания -

- Теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопоступлений) здания с учетом воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений.
- Здание с количеством теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта
- Здание с нормируемым значением удельного расхода энергии на отопление здания.

24. Микроклимат помещения

- состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха.
- замена загрязненного воздуха в помещении чистым.
- заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопоступлений) здания с учетом воздухообмена помещений не выше допустимых пределов.

25. Аэрация-

- состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха.
- естественный обмен воздуха на территории застройки; воздухообмен в помещении через форточки, фрамуги и фонари в крыше.
- Теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопоступлений) здания с учетом

воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений.

26. Архитектура малых форм-

- формирование помещений или среды, обеспечивающей комфортные условия труда людей.
- небольшие сооружения, служащие элементами благоустройства, дополняющие садово-парковую и архитектурно-градостроительную композицию.
- Ограждение балконов, террас, лестниц, состоящее из ряда фигурных столбиков, перекрытых плитой.

27. Перечислите основные типы светоаэрационных фонарей.

- прямоугольные, треугольные, шедовые, зенитные, М-образные;
- плоские, с переменным уклоном,
- теплые, холодные, традиционные.

28. Покрытие, основанием которого служат ж/б панели, включают слои – расположенные в следующем порядке:

- пароизоляционный укладываемый по выровненному основанию, теплоизоляционный слой, выравнивающая стяжка, гидроизоляционный ковер с защитным слоем;
- теплоизоляционный слой, пароизоляционный, выравнивающая стяжка, гидроизоляционный ковер с защитным слоем;
- выравнивающая стяжка, теплоизоляционный слой, пароизоляционный, гидроизоляционный ковер с защитным слоем.

29. При технико-экономической оценке генерального плана, какую площадь не включают в площадь застройки?

- площадь отмосток зданий, площадь стоянок личного автомобиля;
- площадь, занятую всеми зданиями и сооружениями, измеренными по внешнему контуру на уровне планировочной отметки;

- площадь проекций на горизонтальную поверхность тех надземных галерей и эстакад, под которыми не могут быть размечены другие здания и сооружения.

30. Показатель компактности здания-

- отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему.
- отношение суммарной площади жилых и подсобных помещений к объему здания.
- отношение суммарной площади жилых к объему здания.

31. Коэффициент остекленности фасада здания-

- отношение площадей светопроемов к суммарной площади наружных ограждающих конструкций фасада здания, включая светопроемы.
- отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к площади светопроемов.
- отношение суммарной площади жилых и подсобных помещений к площади светопроемов.

32. Отапливаемый объем здания-

- Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания – стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отапливаемом подвале
- объем, полученный произведением площади основания здания на его высоту.
- сумма площадей всех отапливаемых помещений здания

33 Холодный (отопительный период) года-

- Период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной и ниже 10 или 8°C в зависимости от вида здания.

- период года, характеризующийся количеством теплоты, необходимым для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта.

- Период года, характеризующийся нормируемым значением удельного расхода тепловой энергии на отопление здания.

34. Типы входных тамбуров в административно-бытовых зданиях бывают:

-одинарный встроенный, одинарный пристроенный, двойной встроенный, двойной со встроено-пристроенными частями;

- наружный эвакуационный, внутренний эксплуатационный, внутренне-наружный эвакуационно-эксплуатационный;

- отапливаемый, не отапливаемый.

35.Продолжительность отопительного периода-

-Расчетный период времени работы системы отопления здания, представляющий собой среднее статистическое число суток в году, когда средняя суточная температура наружного воздуха устойчиво равна и ниже 8 или 10°C в зависимости от вида здания

- Период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной и ниже 10 или 8°C в зависимости от вида здания.

- период года, характеризующийся количеством теплоты, необходимым для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта

36.Средняя температура наружного воздуха

- расчетная температура наружного воздуха, осредненная за отопительный период по средним суточным температурам наружного воздуха.

- температура на наружной поверхности здания за осредненный промежуток времени.

- температура отопительного периода.

37.Звук называют-

- механические колебания упругого тела в частотном диапазоне слышимости человека.

- акустическая постоянная в частном диапазоне слышимости.

- допустимый октавный уровень давления.

38. Долговечность здания-

- возможность здания сохранять при пожаре функции несущих и ограждающих элементов
- продолжительность нормальной работы здания и его элементов, по истечении которой теряются их свойства и наступает предельное состояние.
- совокупность требований, определяющих огнестойкость и другие эксплуатационные качества здания.

38. Отвод воды с покрытий зданий проектируют:

- внутренний, наружный;
- с перепадами высот, без перепадов высот;
- плоский, пространственный.

40. Благоустройство территории-

- обеспечение оптимальных условий функционального использования внутреннего объема жилых и общественных зданий путем создания удобной планировки и оснащение всеми видами оборудования.
- совокупность работ на территории по инженерной подготовке, прокладке надземных и подземных коммуникаций, озеленению, обводнению открытыми водоемами и обеспечению элементами малых архитектурных форм в целях создания удобной планировки и оснащения всеми видами инженерного оборудования.
- система, состоящая из несущих и ограждающих конструкций или совмещенных (несущих и ограждающих) конструкций, образующих наземный замкнутый объем, предназначенный для функционального выполнения различного вида производственных процессов.

41. Вентилируемый фасад состоит из следующих слоев:

- металлический лист, воздушная прослойка, эффективный утеплитель, кирпичная несущая стена;
- два слоя кирпича, эффективный утеплитель – внутри;

- несущая часть кирпичной стены, утеплитель снаружи, штукатурка по утеплителю.

42. Вестибюль-

- помещение у основных входов в здание, предназначенное для распределения посетителей.
- освещенный закрытый или открытый коридор-коммуникация, расположенный вдоль одного из фасадов и объединяющий систему последовательно размещенных помещений с выходами из здания.
- объемно-пространственный элемент здания, независимый в функциональном отношении, который может использоваться как самостоятельно, так и в сочетании с другими элементами здания.

43. Городская улица-

- часть городской или поселковой земли, расположенной между двумя фасадными линиями жилых и общественных строений и предназначенная для транспортного и пешеходного движения.
- территория с инженерной подготовкой, прокладкой надземных и подземных коммуникаций, озеленением, обводнением открытыми водоемами.
- освещенный закрытый или открытый коридор-коммуникация, расположенный вдоль одного из фасадов.

44. Генеральный план (генплан)-

- часть проекта, содержащая комплексное решение вопроса планировки благоустройства объекта строительства, размещения зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, организации систем хозяйственного и бытового обслуживания.
- производственная инфраструктура, включающая в себя сети энергоснабжения, связь, внутрипроизводственный транспорт.
- постройки вспомогательного хозяйственного назначения.

45. Здание-

- строительная система, состоящая из несущих и ограждающих конструкций или совмещенных (несущих и ограждающих) конструкций, образующих наземный замкнутый объем, предназначенный для проживания или пребывания людей в зависимости от функционального назначения и для выполнения различного вида производственных процессов
- комплекс отраслей хозяйства, обслуживающих промышленное и сельскохозяйственное производство, а также население.
- социальная инфраструктура, предназначенная для обеспечения условий существования и воспроизводства рабочей силы.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Дайте определение коэффициента остекленности фасада, обозначьте этапы расчета коэффициента остекленности фасада.
2. Проанализируйте предложенные варианты схем построения зрительного комплекса. Покажите возможные варианты трансформации сцены и зрительного зала с целью улучшения акустики.
3. Начертите известные вам взаимосвязи сцена-зал.
4. С помощью инсоляционного графика выполните расчет инсоляции предложенного помещения жилого или общественного здания.
5. Как нормируется продолжительность суммарной инсоляции в жилых домах?

6. Дайте классификацию солнцезащитных и светорегулирующих устройств и мероприятий.
7. Перечислите объемно-планировочные параметры здания. Дайте им определение.
8. Рассчитайте необходимую толщину стены жилого дома для поддержания комфортных условий внутренней среды.
9. Подберите светопрозрачные конструкции: окна, балконные двери, витражи для жилого здания в соответствии с заданием.
10. Дайте определение градусо-суток отопительного периода. Выполните расчет градусо-суток отопительного периода для жилых зданий, лечебно-профилактических, дошкольных учреждений в соответствии с заданием.
11. Изучите рынок предлагаемых металлопластиковых окон в г. Благовещенске.
12. Сделайте сравнительный анализ достоинств и недостатков, предлагаемых различными фирмами города Благовещенска, металлопластиковых окон на основе расчета требуемого сопротивления теплопередачи.
13. Рассчитайте минимально-допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций, соответствующее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям.
14. Определите сопротивление теплопередаче наружных дверей общественных зданий в соответствии с заданием.
15. Дайте определение показателя компактности здания. Перечислите геометрические параметры здания. Обозначьте этапы расчета показателя компактности.
16. Начертите схемы совмещенного освещения, верхнего, бокового.
17. Перечислите источники шума в жилых, общественных и производственных зданиях, дайте им характеристику.
18. Исследуйте вариант планировочного решения 9-ти этажного жилого дома на рациональность защиты от шума.

19. Какие наименьшие расстояния необходимо соблюдать от границ аэродромов до селитебных территорий.

20. Какое нормированное расстояние необходимо соблюдать от железнодорожного вокзала до границ участков жилой застройки, от автомобильных дорог до жилой застройки, от автомобильных дорог до санаториев, курортных учреждений, больниц домов отдыха.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия (номер)	Самостоятельная работа студентов		
			Лабораторные	Содержание	Часы	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7
1,2	1	Предмет и место строительной физики в творческом методе дизайнера	1	ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ	6	Опрос
3, 4	2	Архитектурное освещение. Системы естественного освещения помещений. Световой климат. Количественные и качественные характеристики освещения. Нормирование естественного освещения помещений. Расчет естественного освещения помещений. Источники искусственного света и осветительные приборы Нормирование и проектирование искусственного освещения. Совмещенное освещение помещений.		Определение требований к естественному освещению помещений. Выбор типа светового проема и светопропускающего материала. Учет ориентации зданий и световых проемов по сторонам горизонта. Выполнение предварительного расчета естественной освещенности помещений (определение необходимой площади световых проемов). Уточнение параметров световых проемов в помещениях. Расчет коэффициента естественного освещения световых проемов имеющих форму отличную от прямоугольника. Определение сопротивления теплопередаче светопрозрачных конструкций.		

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия (номер)	Самостоятельная работа студентов		
			Лабораторные	Содержание	Часы	Форма контроля
5, 6	3	Инсоляция и солнцезащита. Основные понятия Нормирование и проектирование инсоляции зданий. Солнцезащита и светорегулирование в зданиях. Классификация солнцезащитных и светорегулирующих устройств и мероприятий. Моделирование инсоляции. Экономическая эффективность нормирования инсоляции и солнцезащиты.	2	НОРМИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСОЛЯЦИИ Построение инсоляционного графика для регионов Амурской области. Основные группы солнцезащитных средств. Выбор средств для ограничения слепящего действия прямого солнечного света.	6	Опрос
7, 8	4	Шумозащита и звукоизоляция в зданиях. Источники шума и их характеристики. Нормирование шума и звукоизоляция ограждений. Проектирование шумозащиты и звукоизоляции ограждений. Моделирование шумозащиты и звукоизоляции. Технико-экономическая эффективность мероприятий по шумозащите и звукоизоляции.	3	ИСТОЧНИКИ ШУМА В ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЯХ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШУМОЗАЩИТЫ. Распространение шума в помещении. Распространение шума в зданиях. Градостроительные методы и средства защиты от шума. Архитектурно-планировочная структура шумозащитных зданий. Шумозащитные окна. Звукоизоляция с помощью ограждений. Звукопоглощение.	6	Опрос

Номер недели	Номер темы	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Занятия (номер)	Самостоятельная работа студентов		
			Лабораторные	Содержание	Часы	Форма контроля
9, 10, 11	5	Акустика залов. Основные акустические характеристики залов. Оценка акустического качества залов. Общие принципы акустического проектирования залов.	3	ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ АКУСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЛОВ Залы для музыкальных программ. Залы для речевых программ Залы с совмещением речевых и музыкальных программ	6	Опрос
12, 13, 14, 15	6	Требования к окружающим конструкциям. Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий. Требования к ограждающим конструкциям при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации)	4	ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ Ограждающие конструкции лоджий и балконов. Светопрозрачные ограждающие конструкции и не светопрозрачные ограждающие конструкции.	6	Опрос