

## **Строительная физика**

### **Аннотация**

направление подготовки:

**271101.65 Строительство уникальных зданий и сооружений**

профиль подготовки:

**271101.65–01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

**Цель освоения дисциплины:** участие в формировании общекультурных и профессиональных компетенций специалиста по направлению подготовки (специальности) 271101 Строительство уникальных зданий и сооружений посредством передачи знаний на основе развития навыков и умений проектирования микроклимата в помещениях зданий различного назначения, основанных на теории, инструментах и методах строительной физики в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Целью преподавания дисциплины «Строительная физика» является формирование профессиональных знаний инженера в области строительной физики, рассматривающей процессы, связанные с тепловыми, световыми, акустическими, воздушными и другими явлениями и их воздействиями на здания и сооружения, микроклимат, световую и звуковую среду помещений.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

#### **Содержание дисциплины.**

##### ***Строительная климатология***

Климат и его составляющие. Основные понятия и определения (абсолютная влажность, относительная влажность, точка росы, парциальное давление, солнечная радиация и инсоляция).

Влияние времени года, влажности, высоты над уровнем моря и рельефа на формирование климата. Основные климатические характеристики, которые следует учитывать при проектировании.

Климатические факторы, которые учитывают при разработке объемно - планировочного решения зданий.

##### ***Строительная теплотехника***

Влажность воздуха, влияние на режим эксплуатации конструкций. Температура (температурные шкалы). Закон Фурье. Основные понятия и определения (коэффициент теплопроводности, термическое сопротивление, общее и требуемое сопротивление теплопередаче). Стационарный установившийся тепловой поток сквозь толщу однородного однослойного ограждения.

Порядок расчета толщины ограждения. Принципы построения графика распределения температур в толще ограждения. Возможность проверки построения математически.

Передача тепла через наружное ограждение при установившемся тепловом по-

токе.

Термическое сопротивление материала ограждения, сопротивление теплопередаче, теплоустойчивость ограждения. Сопротивление воздухопроницаемости, сопротивление паропроницаемости, массивность ограждения.

Передача тепла через ограждение в нестационарных условиях. Амплитуда температурных колебаний. Время полного прогрева ограждения. Влияние различных факторов на теплопередачу ограждения. Современные теплоизоляционные материалы. Виды, классификация, области применения.

Современные теплоизоляционные материалы. Виды, классификация, области применения.

Современные фасадные системы. Конструкции навесных вентилируемых и не-вентилируемых фасадных систем. Мембраны, используемые для паропроницаемости и ветрозащиты. Типы, классификация, особенности монтажа. Современные кровельные материалы. Классификация, виды, особенности технологии производства. Наплавляемые кровельные материалы, их основные физико-механические характеристики.

Современные кровельные материалы. Классификация, виды, особенности технологии производства. Наплавляемые кровельные материалы, их основные физико-механические характеристики.

### ***Звукоизоляция ограждающих конструкций***

Звук, его распространение в различных средах. Звукоизолирующие материалы. Звукоизоляция зданий, сооружений. Расчет звукоизоляции ограждения. Методы борьбы с шумом: объемно-планировочные, конструктивные.

Основы строительной акустики. Акустическое проектирование зданий. Время реверберации. Геометрические основы проектирования акустики.

### ***Строительная светотехника***

Природа света. Корпускулярная теория Ньютона. Волновая теория Максвелла. Теория Эйнштейна – Планка. Основные светотехнические величины. Световой поток. Сила света, яркость, освещенность. Взаимосвязь между светотехническими величинами.

Прохождение света через атмосферу. Коэффициент ослабления света атмосферой. Оптическая толщина атмосферы. Масса атмосферы. Яркость неба. Коэффициент неравномерной яркости неба. Основные законы светотехники. Закон светотехнического подобия. Закон проекции телесного угла. Взаимодействие света с веществом. Коэффициенты светоотражения, светопропускания, светопоглощения, их взаимосвязь.

Основные законы светотехники. Закон светотехнического подобия. Закон проекции телесного угла. Взаимодействие света с веществом. Коэффициенты светоотражения, светопропускания, светопоглощения, их взаимосвязь.

Проектирование естественного освещения. Оценка освещенности в относительных величинах (КЕО). Выражение КЕО через закон проекции телесного угла. Полный световой поток в помещении.

Нормирование и расчет естественного освещения. Виды естественного освещения помещений. Расчет бокового освещения. Расчет верхнего освещения. Расчет комбинированного освещения.

Светопрозрачные конструкции: устраиваемые в стенах зданий; устраиваемые в покрытиях зданий; светопрозрачные конструкции специального назначения.

### ***Инсоляция***

Основные понятия и определения. Факторы, влияющие на инсоляцию среды. Зависимость инсоляции от географической широты, периода года и времени суток. Критерии оценки инсоляции.

Основные методы и последовательность расчета инсоляции. Проектирование солнцезащитных устройств. Расчет солнцезащитных приспособлений. Классификация светотехнических материалов. Комплекс светотехнических, теплотехнических, аэрационных и экономических критериев оценки солнцезащитных средств. Солнцезащита как формообразующее средство выразительности архитектуры.

Инсоляция городской среды. Планировочные мероприятия по обеспечению инсоляции. Объемно-планировочные и конструктивные мероприятия.

**РГУ** состоит из нескольких частей.

*Часть 1 – Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.*

Составление климатического паспорта района строительства.

Для этого следует воспользоваться данными из СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» и «Строительная климатология и геофизика», выбрать климатические параметры для заданного района строительства, данные по температуре воздуха, влажности, осадкам, перемещению воздуха.

Материал на начальном этапе следует оформить в рабочей тетради.

Рассчитать толщину ограждающих конструкций в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 и СП 23-101-2004.

*Часть 2 – Расчет естественного освещения одноэтажного промышленного здания.*

Студенту необходимо выполнить расчёт бокового и верхнего освещения одноэтажного промышленного здания. Построить графики изменения коэффициента естественной освещенности и сравнить их с нормативными.

*Часть 3 – Расчет звукоизоляции ограждающих конструкций.* В соответствии с заданием следует выполнить расчет изоляции от воздушного или структурного шума.

### **Основная литература**

#### **Основная литература**

1. Гордица Д.Д., Черныш Н.Д., Дегтев И.А., Борисов Э.И. Строительная физика. (Конспект лекций). Изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005 г., 241 с.
2. Оболенский Н.В. Архитектурная физика. М.: Стройиздат, 2007 г., 528 с.
3. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: Техносфера, 2005 г., 536 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М.: АВОК-ПРЕСС, 2006 г., 256 с.
2. Белевич В.Б. Справочник кровельщика. М.: Высш. школа, 2002 г., 461 с.
3. Лицкевич Л.К. Жилище и климат. М.: Стройиздат, 1984 г.
4. Объедков В.А., Соловьев А.К. и др. Лабораторный практикум по строительной физике. М.:

Высшая школа, 1984 г.

**Справочная и нормативная литература**

1. СНиП 23–01–99\*. Строительная климатология.– М.: Госстрой России, 2000.
2. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.– М.: Госстрой России, 1982.
3. СНиП 23–02–2003. Тепловая защита зданий.– М.: Госстрой России, 2004.
4. СП 23–101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий и сооружений.– М.: Госстрой России, 2003.
5. СНиП 23–05–95. – Естественное и искусственное освещение. - М.: Минстрой России, 1995 г.
6. СНиП 23–01–2003. Защита от шума. М.: Минстрой России, 2004 г.

Курс 4; семестр 8

**Основная литература**

1. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. «Архитектура» / В.К. Лищевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др., Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: Стройиздат, 2001. – 448 с.
2. Гордица Д.Д., Черныш Н.Д., Дегтев И.А., Борисов Э.И. Строительная физика. (Конспект лекций). Изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.

**Дополнительная литература**

1. Беляев С.В. Акустика помещений. Изд. 3-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 136 с.
2. Гусев Н. В. Основы строительной физики. М.: Стройиздат, 1976 г.
3. Кнудсен В.О. Архитектурная акустика: Пер. с англ. /под ред. Е.А. Копиловича, Л.Д. Брызжева. Изд. 4-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 520 с.
4. Ковригин С.И. Архитектурно-строительная акустика. М.: Стройиздат, 1976.
5. Крижановская Н.Я. Светоцветовой дизайн городской среды: монография /Н.Я. Крижановская, В.П. Дубинский. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. – 136 с.
6. Методические указания по разделу курсового и дипломного проектирования «Инсоляция жилой застройки и помещений» для студентов дневного и заочного обучения спец. 2903 – Промышленное и гражданское строительство. – Ростов-Н-Д: Рост. гос. акад. стр-ва, 1995. – 20 с.
7. Савченко М.Р. Зал и зрелище. Условия видимости: Кинозалы, театральные, концертные, спортивные залы и арены. Функциональная форма. Критерий комфортности. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 200 с.
8. Щепетков Н.И. Световой дизайн города – М.: Архитектура-С, 2006. – 320 с.

**Справочная и нормативная литература**

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. – М.: Минздрав России, 2002.